Severino Cervelin

DESIGN INSTRUCIONAL À EDUCAÇÃO PROFISSIONAL *ON-LINE*

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para obtenção do grau de Doutor em Engenharia e Gestão do Conhecimento.

Orientadora: Professora Lia Caetano Bastos, Dra.
Coorientadora: Professora Édis Mafra Lapolli, Dra.

Florianópolis

2013

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Cervelin, Severino
Design Instrucional à Educação Profissional on-line/ Severino Cervelin; orientadora, Lia Caetano Bastos; coorientadora, Édis Mafra Lapolli. - Florianópolis, SC, 2013.
163p.
Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento.
Inclui referências
1. Engenharia e Gestão do Conhecimento. 2. Mídia e Conhecimento. 3. Educação Profissional. 4. Educação a Distância. 5. Design Instrucional. I. Bastos, Lia Caetano. II. Lapolli, Édis Mafra. III. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento. IV. Título.

Severino Cervelin

DESIGN* INSTRUCIONAL À EDUCAÇÃO PROFISSIONAL *ON-LINE

Esta Tese de Doutorado foi julgada e aprovada para a obtenção do grau de Doutor em Engenharia e Gestão do Conhecimento no Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 16 de agosto de 2013.

Prof. Gregório Jean Varvakis Rados, Dr.

Coordenador do Programa de PPGEGC

Banca Examinadora

Prof[a]. Lia Caetano Bastos, Dra. Orientadora	Prof[a]. Ana M. B. Franzoni, Dra. Professora do EGC/UFSC
Prof. Francisco A. P. Fialho, Dr. Professor do EGC/UFSC	Prof. Antonio Edésio Jungles, Dr. Professor do ECV/UFSC
Prof. Dálcio Roberto dos Reis, Dr. Professor externo – UP	Prof. João Luiz Kovaleski, Dr. Professor externo - UTFPR

AGRADECIMENTOS

À Professora Lia Caetano Bastos, Dra., minha orientadora, pelo estímulo, sugestões e ponderações, que contribuíram em muito para a realização desta tese.
À Professora Édis Mafra Lapolli, Dra., minha coorientadora pela amizade, dedicação, colaboradora de muitas disciplinas e publicações, pela excelente qualidade, técnica e dinâmica nas aulas, nas quais formou e qualificou muitos empreendedores.
À Professora Ana M. B. Franzoni, Dra., pela amizade, carinho e dedicação.
À banca examinadora do Exame de Qualificação, pelas orientações e contribuições.
À banca examinadora da Tese de Doutorado, constituída pela Professora Lia Caetano Bastos, Dra., Professora Ana M. B. Franzoni, Dra., Professor Francisco Antonio Fialho, Dr., Professor Antonio Edésio Jungles, Dr., Professor Dálcio Roberto dos Reis, Dr., Professor João Luiz Kovaleski, Dr., pelas sábias contribuições e orientações neste trabalho e aos suplentes Professor João Artur de Souza, Dr. e Professora Consuelo Aparecida Sielski Santos, Dra., pelo pronto atendimento e colaboração.
Aos colegas de Doutorado Denise, Jacqueline, Cacau, Doris, Sonia Lamego, Eliana, Aluízia, Greicy, Chames, Everton, Eloi, Luiz Fernando, pela amizade, entusiasmo, coleguismo, incentivo e muitas reuniões.
Aos amigos João e Elaine, pela cooperação, dedicação, paciência para aplicação do conteúdo na plataforma Jornada; aos Amigos Renato e Fernando, meu muito obrigado pela grande ajuda na liberação da plataforma do IbacBrasil/Jornada para aplicação da Tese.
Ao Airton e a todos os Professores e funcionários da UFSC pela qualidade e no pronto atendimento;
Ao amigo Martins pelo constante incentivo e apoio.
À minha esposa e filhos pela paciência, colaboração, dedicação e incentivo.
E ainda, o meu muito obrigado a todos que contribuíram de alguma forma, para a realização e sucesso desse trabalho.

Saiba dominar-se e vencer-se a si mesmo.
Vitorioso não é aquele que vence os outros, mas o que vence a si mesmo, dominando seus vícios e superando seus defeitos.
A vitória sobre si mesmo é muito mais difícil, e quem consegue isto pode ser considerado como um verdadeiro herói.
Aprenda a dominar-se, e jamais desanime.
Se desta vez não conseguiu, recomece e um dia sairá vitorioso!

Jorge Elias D. Wassouf

Se muito vale o já feito, mais vale o que será.
E o que foi feito é preciso conhecer para melhor prosseguir.

Milton Nascimento, Fernando Brandt
e Márcio Borges

RESUMO

Design* Instrucional à Educação Profissional *on-line, 2013. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento). Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento. UFSC. Florianópolis/SC.

Nesta pesquisa, foi desenvolvido um modelo de *Design* Instrucional à Educação Profissional para cursos *on-line* que necessitam de experimentação prática presencial, com simulação em Laboratório Móvel Modular (LMM), fundamentado no modelo de *Design* Instrucional *Integrative Learning Design Framework* (ILDF) *on-line*, apoiada pelas Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) junto a ferramentas virtuais. Busca-se aumentar a oferta desses cursos visando à formação e qualificação de profissionais especializados, habilitando-os a compreender os processos produtivos e a desenvolver um apurado preparo profissional, frente às mudanças contínuas de mercado exigindo o conhecimento de novas tecnologias. Para o desenvolvimento desta tese, um total de 20 alunos estudantes de um curso de graduação em Engenharia Elétrica, na disciplina de Laboratório de Instalações Elétricas, foi submetido a criteriosas avaliações de aprendizagem, de conceitos tecnológicos e ensaios experimentais, com planejamento, utilização de material impresso e orientações, nos AVA Jornada, adequados. O *Design* instrucional foi desenvolvido para dar suporte em todos os conteúdos, tanto impressos como *on-line,* que exijam experimentação prática presencial, onde foram desenvolvidos integralmente, sem a presença do professor, não prejudicando o desenvolvimento e a finalização de suas atividades. Na análise da avaliação final da pesquisa exploratória, comprovou-se que o modelo com o uso adequado de TICs e *Design* Instrucional para cursos *on-line* apresenta plenas condições de aplicação em cursos profissionalizantes e tecnológicos que necessitam de laboratórios para experimentação prática presencial, além da expressiva redução da carga horária presencial do professor.

Palavras-chave: Educação profissional; Educação a Distância; *Design* Instrucional; Laboratório Móvel Modular.

ABSTRACT

Design* Instrucional à Educação Profissional *on-line, 2013. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento). Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento. UFSC. Florianópolis/SC.

In this research was developed a model of Instructional Design for the Professional Education courses online that require experimentation classroom, simulation lab with Mobile Modular (LMM) based on the model of Instructional Design Integrative Learning Design Framework (ILDF) online, supported by Information and Communication Technologies (ICT) together with virtual tools. Seeks to increase the supply of these courses for the training and qualification of professionals, enabling them to understand the processes and develop a keen professional preparation, compared to continuous changes of the market requiring knowledge of new technologies. To develop this thesis, a total of 20 students of an undergraduate degree in Electrical Engineering in the discipline of Electrical Installations Laboratory underwent insightful learning assessments, technological concepts and experimental trials, with planning, material usage printed and guidance on appropriate AVA Jornada. The Instructional Design was developed to support the study content, both in print and online, requiring experimentation classroom, where they were developed in full, without the presence of the teacher, not harming the development and completion of their activities. In the analysis of the final evaluation of exploratory research, it was shown that the model with the appropriate use of ICT and Instructional Design for online courses, provides perfect conditions for application in professional curses and technological require laboratories for experimentation attendance, besides the significant reduction in the workload of the classroom teacher.

Keywords: Vocational education; Distance Education; Instructional Design; Mobile Modular Laboratory.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

LISTA DE TABELAS

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AbraEAD	Anuário Brasileiro Estatístico de Educação Aberta e a Distância
ABED	Associação Brasileira de Educação a Distância
ADDIE	*Analyse, Design, Development, Implementation and Evaluation*
AVA	Ambiente Virtual de Ensino-Aprendizagem
AVE	Ambientes Virtuais de Educação
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEFETs	Centros Federais de Educação Tecnológica
CEE	Conselho Estadual de Educação
CNE/CEB	Conselho Nacional de Educação
CNPQ	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CSCL	Computer-Supported Collaborative Learning
CSCW	*Computer Supported Cooperative Work*
DI	*Design* Instrucional
DIF	*Design* Instrucional Fixo
DIA	*Design* Instrucional Aberto
DIC	*Design* Instrucional Contextualizado
D.O.U.	Diário Oficial da União
EaD	Educação a Distância
EDITWEB	*Service Attributes Action*
EGC	Engenharia e Gestão do Conhecimento
EJA	Educação de Jovens e Adultos
E-learning	E-aprendizagem
E-Tec Brasil	Escola Técnica Aberta do Brasil
GNU	*General Public Licence*
HTML	*HyperText Markup Language* -Linguagem de Marcação de Hipertexto
IBaC	Instituto Base de Conteúdos e Tecnologias Educacionais
IC	Instituto de Computação
ILDF	*Integrative Learning Design Framework On-line*
INPI	Instituto Nacional de Propriedade Industrial
ISD	*Instructional Systems Design*
IHC	Interface Humano-Computador
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação

LMM	Laboratório Móvel Modular
LMS	*Learning Management System*
MEC	Ministério da Educação e Cultura
MOODLE	Modular *Object Oriented Distance Learning*
MU	Modelo de utilidade
NIED	Núcleo de Informática Aplicada à Educação
NTIC	Novas Tecnologias da Informação e Comunicação
PDF	*Portable Document Format*
PI	Patente de Invenção
PROEJA	Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Jovens e Adultos
PROEP	Programa de Expansão da Educação Profissional
PRONATEC	Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego
RH	Recursos Humanos
SAD	*Decision Support Systems*
SEED	Secretaria de Educação a Distância
SENAC	Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial
SENAI	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
SESI	Serviço Social da Indústria
SETEC	Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
TIC	Tecnologias da Informação e Comunicação
TIDIA-AE	Programa de Tecnologia da Informação no Desenvolvimento da *Internet* Avançada
UAB	Universidade Aberta do Brasil
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná
UTFPR-CT	Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Curitiba.
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
WSIS	*World Summit on the Information Society*

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO

A sociedade convive diariamente com avanços científicos e tecnológicos amplamente significativos, constituindo, assim, relações estreitas e múltiplas com o desenvolvimento econômico, tecnológico, social e educacional, simultaneamente.

Frente a essas mudanças contínuas no mercado de trabalho, resulta em maior necessidade de especialização e profissionalização do colaborador, exigindo o conhecimento de novas tecnologias e também das transformações estruturais ocorridas nas últimas décadas, tanto em organizações públicas como privadas, que possibilite o sujeito reinventar os processos e produtos.

Para que as organizações e os colaboradores acompanhem o processo de desenvolvimento e permaneçam no compasso imposto pelo sistema tecnológico contemporâneo, é imperativo não somente que a empresa disponha de mão-de-obra qualificada no setor produtivo do trabalho, mas também da criação de ações conscientes que orientem esses avanços e atendam, de modo ágil, as exigências da sociedade. Isso significa privilegiar a formação profissional no sentido de torná-la mais qualificada.

Ressalta-se que, para se angariar um lugar no mercado, é preciso estar efetivamente preparado e, para nele se estabelecer, é preciso buscar conhecimento de maneira contínua, o que requer o aperfeiçoamento permanente no processo de profissionalização e experimentações práticas.

Nessa ótica,

> [...] a qualificação profissional ocupa um lugar central, não mais vinculado à obtenção de um diploma, mas ao desenvolvimento de capacidades adequadas à nova ordem, traduzidas na maioria das vezes como um conjunto de competências [...] que permitem que cada trabalhador, em vista das demandas específicas do seu posto ou contexto de trabalho e das estratégias pessoais por ele desenvolvidas, construa e desenvolva seu próprio potencial produtivo valendo-se de suportes objetivos e subjetivos, que permitem a cada pessoa construir um quadro único de evolução e aplicação de recursos que conferem ação à sua atividade (FIDALGO *et al*., 2007, p. 24).

Na formação profissional, “as novas formas de relação entre

conhecimento, produção e relações sociais exigem o domínio integrado de conhecimentos científicos e tecnológicos [...] e, nesse contexto de saberes, concretiza-se a formação profissional" (PACHECO, 2008).

Para Silva (2006), é necessário que o aluno adquira uma visão do "além-profissão", que esse aprendizado o conduza a assumir seu papel como transformador histórico. Nesse mesmo sentido, Berger Filho (1999) aponta que os princípios fundamentais para a educação profissional são: flexibilidade e laboralidade.

Borges e Appio (2012, p. 34) comentam que,

> O processo diz respeito à concepção de educação como contínuo, não se esgota ao término de uma etapa do ensino, mas avança na complexidade social, nas práticas diárias e estão em constante transformação [...] não se esgota com a apresentação de relatórios, mas torna-se parte do processo [...] que culturalmente organiza-se em torno do fazer universitário. Nos últimos tempos houve acelerado crescimento na aplicação de técnicas de simulação no ensino presencial e a distância nas diversas áreas do conhecimento. Assim, no conceito de Lévy (1993), a imaginação auxiliada por computador potencializa os recursos e as metodologias de ensino a distância para exemplificação, assimilação de conteúdos teóricos e experimentos práticos de laboratório, tornando o ensino muito mais eficaz quando de sua prática no mundo do trabalho real.

Da mesma forma, o pensamento de Fialho (2001) pressupõe que a aquisição do conhecimento, sem que inferências teórico-práticas sejam viabilizadas, não favorece o ciclo completo de cognição.

Nesse contexto, torna-se necessário o desenvolvimento de tutoriais para experimentação prática específica simulada, bem como a disponibilização de laboratórios para atender às diversas programações curriculares. As limitações na utilização das ferramentas de ensino devem ser estudadas, porém devem anteceder ao planejamento e desenvolvimento dos programas dos cursos, especialmente que exijam aulas práticas presenciais (MENDES, 2007).

Uma didática eficiente que realmente permita ao aluno assimilar os conteúdos, em conjunto com a capacidade de aquisição do conhecimento nos cursos a distância, utilizando como auxilio o *Design* Instrucional à Educação Profissional *on-line*, com experimentos práticos presenciais em laboratórios móveis modulares, requer criteriosa investigação científica, especialmente de adaptação para cada área do

conhecimento. Se assim for, possibilitará um planejamento metodológico adequado ao desenvolvimento das habilidades e competências esperadas para cada aprendiz, além de atender à legislação em EaD, pelo Decreto nº 5.622, de 19 de dezembro de 2005, que regulamenta o art. 80 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 e que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, conforme cita em:

> § 2º As atividades presenciais obrigatórias, compreendendo avaliação, estágios, defesa de trabalhos ou prática em laboratório, conforme o art. 1º, § 1º, serão realizados na sede da instituição ou nos polos de apoio presencial, devidamente.

A aplicação da teoria, portanto, deve ser equilibrada e com base em experimentos práticos simulados em laboratórios móveis modulares, os quais podem atender aos alunos, conforme a legislação, bem como nos pontos mais distantes, sem que haja necessidade de grandes deslocamentos para as práticas presenciais. Neles, as tecnologias da informação e da comunicação devem ser selecionadas e adequadas ao tipo de instrução disponibilizada ao aluno, tanto no âmbito virtual como prático, visando torná-lo mais capacitado para atuar no cotidiano da vida profissional.

1.1 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA

Diante das novas transformações tecnológicas e da reorganização do processo social de produção, a nova proposta de trabalho é acrescentar valor ao produto e dominar o circuito integral de seu processamento. Esse novo conteúdo de trabalho exige:

a) fundamentos teóricos do conhecimento formal;
b) habilidades técnicas;
c) visão sistêmica do processo;
d) trabalho cooperativo;
e) capacidade analítica e domínio de novos códigos para leitura e interação com a realidade (ARAUJO, 2009).

Nesse processo de transformações, o desenvolvimento de habilidades e a aquisição de conhecimentos são de máxima importância para as empresas e para os indivíduos, com o intuito de marcar sua participação efetiva na concorrência, associada à crescente demanda da globalização e intensa integração econômica na sociedade contemporânea. O progresso da ciência e da tecnologia promove grandes mudanças na sociedade e repercute nas transformações que

acontecem não apenas em níveis econômicos, políticos e sociais, como também na evolução do ser humano.

Paas (1999 *apud* ARAUJO, 2009), afirma que as mudanças educacionais ocorrem frequentemente em duas áreas conexas: na construção de modelos para solucionar a demanda crescente de treinamento e reciclagem, em forma de EaD apoiado pela *internet*; e na utilização de computadores e redes em conjunto com o renascimento do método pedagógico construtivista/colaborativo, buscando forma mais efetiva de representar ideias e conhecimento e estimular aprendizagem.

A EaD vem atender as necessidades dos sujeitos nas suas condições específicas, conforme a demanda de mercado, apoiada e facilitada por governos e seus profissionais; assim, pois, vem representar uma alternativa para estudantes dos diferentes cantos e grau de escolaridade, considerando, ainda, situações sem base alguma (KAUTZMANN; STOLF, 2012).

No entendimento de Gomez (2004, p. 23 *apud* OLIVEIRA, 2011, p. 37),

> A educação no contexto digital deve ser vivenciada como uma prática concreta de libertação e de construção histórica. E, aqui, devemos ser todos sujeitos aprendizes, solidários num projeto comum de construção de uma sociedade na qual não exista mais a palavra do explorador e do explorado. O educador que organiza suas propostas de educação a partir da realidade dos participantes, de suas palavras, de seus saberes, linguagens, desejos, curiosidades e sonhos, contribui com esse projeto de educação.

Os programas de ensino devem apontar para possibilidades de interatividade por meio de tecnologias instrucionais, com ênfase à construção do conhecimento original e o processo de elaboração e explicitação de ideias novas. Hoje, existem ferramentas tecnológicas eficientes para a gestão do conhecimento e dos sistemas de informação que permitem aos indivíduos dispersos geograficamente construírem o conhecimento coletivo e individual.

A interação a distância é permeada de realismo, pois, embora o aluno esteja fisicamente longe, tem a sensação de estar junto, de quase tocar o conhecimento, o desenvolvedor da aula ou seu próprio orientador (MORAN, 2007). A sociedade conectada em rede aprende de forma mais flexível, por meio de grupos de interesse, de programas de comunicação instantânea e por meio de pesquisas nos portais.

Almeida e Moran (2005) realçam que o ambiente virtual de

aprendizagem deve fomentar o conteúdo, pesquisa, troca e a produção agregada. O material didático elaborado para esse fim deve ser autoexplicativo e com vários desdobramentos (*links*, textos de apoio, glossário, atividades), a fim de que a ausência presencial do professor não seja prejudicial.

Assim sendo, Kautzmann e Stolf (2012, p. 23) comentam:

> é ressaltado que a análise das competências técnica e didático- pedagógica do tutor é fundamental para acompanhar a participação e evolução do aluno também.

Para Palloff e Pratt (2002 *apud* ARAUJO, 2012), as teorias elaboradas nos ambientes educacionais, como o construtivismo e a aprendizagem ativa, requerem que os alunos construam ativamente o conhecimento e o significado por meio da experimentação, da exploração, da manipulação e do teste de ideias na realidade.

Ressalta-se, porém, que a eficácia das tecnologias depende de como cada usuário, professor, aluno ou gestor, as utiliza em seus contextos, encontros pedagógicos motivadores que ampliem a curiosidade, motivação, pesquisa ou a interação dos envolvidos. Ao passo que as tecnologias utilizadas em contextos ou encontros pedagógicos acomodados e rotineiros aumentam a previsibilidade, o desencanto, a banalização da aprendizagem e o desinteresse de seu usuário (MOORE; KEARSLEY, 2007, 2010).

Klein (2006) comenta que a área educacional está inserida na base da sociedade e esse meio não pode mais ignorar tal realidade tecnológica. Gradativamente, deve incorporar a modalidade de Educação a Distância (EaD) em suas atividades didático-pedagógicas como forma para atender um grande número de pessoas, democratizando, assim, o acesso ao conhecimento.

Segundo Preti (2005), o ensino em EaD estabelece interlocução persistente e proximidade pelo diálogo, para a consolidação dos processos cognitivos e interação humana, efetivando o processo de comunicação e de aprendizagem. Novas abordagens e competências devem ser propostas ao professor e aluno, fazendo do professor um facilitador incentivador dos alunos ao longo do processo de aprendizagem, cujas diretrizes e estruturas foram construídas coletivamente (PALLOFF; PRATT, 2002).

Porém, a conquista da prática Educacional a Distância amparada em ambientes virtuais depende também da elaboração de um projeto pedagógico coeso, coerente, flexível e sistêmico, que administre

inúmeras variáveis, ponderando o contexto sociocultural dos alunos e da instituição em que se insere.

Em meio a essas variáveis, podem-se citar: os objetivos, os modelos pedagógicos, as estratégias e as tecnologias instrucionais do curso como um todo e de suas partes; as aptidões de alunos e professores no domínio das ferramentas tecnológicas; a ênfase na aprendizagem colaborativa, no trabalho em equipe, na prática experimental e na resolução de problemas; condições para um ambiente educativo que incentiva, segundo Araujo (2009), a reflexão crítica e integrada sob as múltiplas perspectivas das questões técnicas e conceituais; a interatividade na comunicação e na construção de conhecimentos.

No ensino de conceitos em áreas específicas, tal como no curso de Engenharia e Gestão do Conhecimento são solicitados planos e metas instrucionais que promovam a execução de atividades em grupo, simulações e aplicações de técnicas e métodos sofisticados, aprendizagem colaborativa, resolução de problemas, visando, assim, "efetivar o processo de ensino-aprendizagem e o desenvolvimento cognitivo dos alunos" (ARAUJO, 2009, p. 43).

Diante do exposto, torna-se essencial estudar novos *Designs* Instrucionais que, na sua essência, contemplem um conjunto de elementos intrinsecamente ligados e complementares que sustentem a prática educativa.

Os requisitos para elaboração do *Design* Instrucional estão arrolados ao alinhamento flexível e eficaz dos objetivos educacionais, dos modelos pedagógicos, das estratégias e das tecnologias instrucionais adequadas ao ambiente virtual de aprendizagem no contexto sociocultural.

O contexto sociocultural compreende também as especificações conceituais e práticas, de cada área do conhecimento e da ciência, e assim, o modelo de *Design* Instrucional deve presumir a associação de características e requisitos relativos a cada área e ao perfil dos alunos a ela ligados.

No entendimento de Araujo (2009), no campo específico do curso, o novo *Design* Instrucional poderá colaborar para o desenvolvimento dos alunos no processo de aprendizagem dos conteúdos e das tecnologias, promovendo, assim, a construção do conhecimento de forma dialógica, colaborativa e situada. Sua importância também está em assumir um caráter exploratório e prático

ao reunir em uma única proposta a elaboração, aplicação e avaliação de um modelo de *Design* Instrucional baseado em pressupostos pedagógicos e didáticos específicos para uma disciplina no contexto da área de Mídia e Conhecimento, apoiado por um ambiente virtual de aprendizagem.

Diante do contexto e da problemática apresentada, pode-se levantar a seguinte indagação, como principal questão desta pesquisa:

Como cursos de Educação Profissional e Tecnológicos *on-line* podem promover a formação e qualificação de profissionais especializados?

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Desenvolver um novo modelo de *Design* Instrucional à Educação Profissional *on-line*, utilizando simulação em Laboratório Móvel Modular, com prática presencial.

1.2.2 Objetivos Específicos

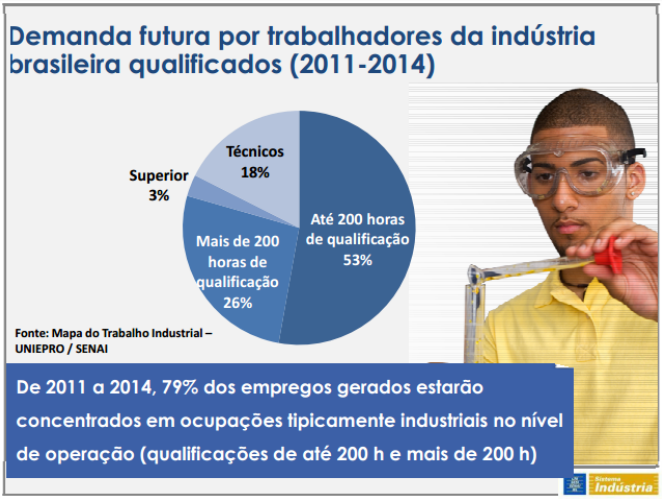
Para alcançar o objetivo geral foram definidos os seguintes objetivos específicos:

a) Pesquisar os processos, conteúdos e métodos de ensino essenciais à elaboração de um novo modelo de *Design* Instrucional fundamentado no modelo de *Design* Instrucional *Integrative Learning Design Framework* (ILDF) *on-line*, sob o enfoque dos paradigmas de aprendizagem colaborativa e situada;
b) Implementar o novo modelo de *Design* Instrucional proposto à Educação Profissional *on-line*, adaptado para a disciplina de Laboratório de Instalações Elétricas com simulação em Laboratório Móvel Modular;
c) Avaliar a eficácia dos resultados da implementação do novo modelo de *Design* Instrucional proposto.

1.3 JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA DO TRABALHO

A legislação atual, voltada para a Educação Profissional, tem como principal objetivo democratizar e diversificar seus sistemas educacionais, estabelecer redes de parcerias, como também facilitar a articulação com os setores produtivos, que são a razão de existência da Educação Profissional e Tecnológica. De acordo com a figura 1, quanto à demanda futura, a necessidade por trabalhadores da indústria brasileira, qualificados para o período (2011-2014), é na ordem de 53% até 200 horas, 26% para mais de 200 horas, 18% para quem tenha o curso técnico e 3% para quem tenha o curso superior.

Figura 1: Demanda por trabalhadores da indústria.



Fonte: Confederação Nacional da Indústria Brasileira (2011).

As ações do Serviço Social da Indústria (SESI) e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) no Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego (PRONATEC) têm como foco alcançar quatro milhões de matrículas até 2014; expandir a rede física e promover as estratégias flexíveis de atendimento na EaD; unidades móveis e *kits* didáticos; intensificar a concomitância da Educação Básica com a Educação Profissional; expandir a oferta de Educação Superior e de Certificação Profissional (DOMÊNICO, 2011).

Em vista à importância que assumem essas políticas educacionais

para o desenvolvimento e progresso da formação profissional, a cada ano surgem novas propostas.

A crescente ampliação da Rede Federal de Educação Profissional Científica e Tecnológica vem ao encontro delas. Essa educação, de acordo com o Ministério da Educação, visa à profissionalização, oferecendo cursos técnicos, superiores de tecnologia, licenciatura, mestrado e doutorado.

> Com o rápido desenvolvimento tecnológico, há uma tentativa de implantação de políticas educacionais que possam, mesmo de forma restrita, acompanhar a educação no trabalho. Este processo determina mudanças significativas não apenas nas empresas, mas também na organização dos sistemas escolares, gerando novas transformações no campo educacional, já que educação é tomada também como mecanismo ativo de reprodução da força do trabalho (FIDALGO *et al*., 2007, p. 19).

De acordo com Silva (2007), as Novas Tecnologias da Informação e da Comunicação (NTIC) estão promovendo verdadeiras transformações na forma de as pessoas se comunicarem, adquirir conhecimento e também na forma de educar, propiciado pelo acesso aos dados presentes nas redes de computador. A área educacional inserida na base da sociedade não pode mais ignorar essa realidade tecnológica e deve gradativamente incorporar a modalidade de Educação a Distância (EaD) em suas atividades didático-pedagógicas, como forma de atender a um grande número de pessoas e de democratizar o acesso ao conhecimento.

Perante esse panorama em que as novas tecnologias e o avanço da *internet* sofrem sucessivas transformações, o setor educacional tem sido constante fonte de preocupação por ser ele o responsável pelos níveis de escolarização da população, como também de possibilitar que o trabalhador, colocado no mercado de trabalho, seja competente para o seu desempenho e busca de aprimoramento constante. Assim sendo, torna-se necessário que as instituições educacionais procurem diferentes formas para materializar suas ações.

No Brasil, a regulamentação do Ensino a Distância teve início com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº. 9.394, de 20 de dezembro de 1996), regulamentada pelo Decreto nº. 5.622/05, publicado no D.O.U., de 20/12/05 (que revogou o Decreto n.º 2.494, de 10 de fevereiro de 1998 e o Decreto n.º 2.561, de 27 de abril de 1998) e pelo Decreto nº. 6.301, de 12 de dezembro de 2007, que institui o

Sistema Escola Técnica Aberta do Brasil (e-Tec Brasil). A instituição do e-Tec Brasil foi realizada com vistas ao desenvolvimento da educação profissional técnica, na modalidade de educação a distância, visando levar os Cursos Técnicos a regiões distantes das instituições de Ensino Técnico e para a periferia das grandes cidades brasileiras, com a finalidade de ampliar a oferta do ensino e democratizar o acesso a cursos técnicos de nível médio, públicos e gratuitos no país.

Em 2008, foi instituído o Catálogo Nacional de Cursos Técnicos de nível médio, pelo Ministério da Educação (MEC), como política de valorização da educação profissional e tecnológica, objetivando a expansão da rede federal, o fomento à articulação entre educação científica e educação profissional, por meio do Ensino Médio Integrado ou do PROEJA.

> Este Catálogo proporcionará um adequado mapeamento da oferta da educação profissional técnica de nível médio, desde a implantação das diretrizes curriculares nacionais, e possibilitará a correção de distorções, bem como fornecerá importantes subsídios para a formulação de políticas públicas respectivas. A partir da nova classificação em Eixos Tecnológicos para a educação profissional de nível superior, conforme o Parecer CNE/CEB nº. 277/2006 entendemos ser necessária a adoção dessa organização também para os cursos técnicos de nível médio frente aos cenários científicos de construção de competências similares, baseadas na significativa expansão da especialização profissional, no surgimento de novos sistemas produtivos, novos métodos e novas concepções educacionais. Propõe-se, assim, a organização da oferta da educação profissional técnica de nível médio em torno de doze eixos, com núcleo politécnico comum, o que torna o processo educativo mais sintonizado, que são: ambiente, saúde e segurança; apoio educacional; controle e processos industriais; gestão e negócios; hospitalidade e lazer; informação e comunicação; militar; infraestrutura; produção alimentícia; produção cultural e *Design* Instrucional; Produção industrial; e Recursos naturais (MIN. EDUCAÇÃO, 2008).

Dentro dos 12 eixos tecnológicos e entre os 185 cursos técnicos, há 2.800 denominações distintas (disciplinas ou componentes curriculares) e 448 unidades curriculares que exigem laboratórios para o desenvolvimento de atividades práticas, conforme tabela 1.

Tabela 1: Cursos técnicos que requerem o uso de laboratório.

EIXOS TECNOLÓGICOS	Nº CURSOS	Nº. LABORAT.
Ambiente, Saúde e Segurança	28	67
Apoio Educacional	06	03
Controle e Processos Industriais	15	68
Gestão e Negócios	16	01
Hospitalidade e Lazer	07	13
Informação e Comunicação	08	19
Infraestrutura	18	34
Militar	21	75
Produção Alimentícia	08	24
Produção Cultural e Design Instrucional	26	42
Produção Industrial	17	55
Recursos Naturais	15	46
OBS: O laboratório de Informática é de uso comum a todos, assim foi considerado apenas um laboratório.		01
TOTAL	**185**	**448**

Fonte: Catálogo Nacional de Cursos Técnicos/2008.

Pesquisas desenvolvidas até 2007 junto ao Anuário Brasileiro Estatístico de Educação Aberta e a Distância (AbraEAD) - (2008)[1] mostram que a quantidade de disciplinas de cursos técnicos a Distância ofertados pelas instituições federais, estaduais e municipais, cadastradas no MEC, eram pouquíssimas, reunindo disciplinas puramente teóricas (tabela 2), no qual se verifica a inexistência de disciplinas com experimentação prática desenvolvida em laboratórios.

Tabela 2: Cursos técnicos a distância que utilizam laboratórios.

MODALIDADE	QUANTIDADE DE CURSOS	CURSOS E ÁREAS	OFERTA DE AULAS PRÁTICAS
Totalmente teóricos	17	Licenciatura, Gestão e Ciência	-
Com exigência de laboratório	0	-	-

Fonte: AbraEAD/2008-adaptado de Mendes (2007).

[1] O AbraEAD é mantido no endereço www.abraead.com.br/form.asp , desde agosto de 2007 e indica onde estão as instituições que ministram os cursos em todo o Brasil e os cursos de que dispõem. Disponível em <http://www.abraead.com.br/ead_guia.html>. Acesso em 21 de jan 2013.

Com a normatização definida pela Portaria Ministerial nº. 4.361/04, revogada pela Portaria Ministerial n.º 4.361/04 e novamente pela Portaria Ministerial n.º 301/98, as Instituições de Ensino Superior credenciadas passaram a ofertar, com direito a registro de diploma oficial, na modalidade de Ensino a Distância (EaD), cursos de graduação, sequenciais e de especialização (PORTAL MEC, 2012).

Segundo Mendes (2007),

> O levantamento feito junto ao MEC na Secretaria de Educação a Distância no ano de 2004, dos cursos de graduação credenciados, 31 eram totalmente teóricos e apenas 2 com exigência de laboratório. No levantamento em 2007, junto a ABED, o número de cursos totalmente teóricos eram 39 e com exigência de laboratório, apenas 6. As nomenclaturas destes cursos foram padronizadas para todas as Instituições de Ensino Superior do Brasil pela Portaria do MEC nº 10, de 28 de julho de 2006. Num levantamento feito nesta Portaria, observa-se que dos 96 cursos relacionados, 75 exigem experimentação prática.

No Censoead.br, em 2010, o levantamento feito pela *Pearson Education* do Brasil, traz o resultado da pesquisa realizada junto a 215 instituições, incluindo públicas e privadas, que ministram cursos de Educação a Distância (EaD) no Brasil, reunindo um total de 2.020.652 alunos matriculados em 2008, conforme mostra a tabela 3.

Tabela 3: Laboratórios oferecidos pelas instituições, para EaD

LABORATÓRIOS	SITUAÇÃO JURÍDICA			Total (%) em relação a todas as instituições da amostra
	Pública	Privada	Total	
Informática	32	63	95	60,9
Ciências	0	7	7	4,6
Biologia; Microbiologia; Anatomia; Fisiologia	5	5	10	6,4
Química	3	7	10	6,4
Física	4	3	7	4,6
Artes; Música	2	1	3	1,9
Linguagem; Redação	0	2	2	1,3
Geografia	2	0	2	1,3
Ciências Sociais	0	1	1	0,6
Contabilidade	1	0	1	0,6
Brinquedoteca	0	2	2	1,3
Específico do Curso Técnico Instrumentação	2	1	3	1,9
Multimídia	0	2	2	1,3
Instrumentação Virtual	1	0	1	0,6
Segurança do Trabalho	0	1	1	0,6
Meio Ambiente	0	1	1	0,6
Telecomunicações	0	1	1	0,6
Eletricidade; Eletrônica	0	1	1	0,6
Tiro	1	0	1	0,6
Tutoria	1	0	1	0,6
Não especificou	1	3	4	2,7
TOTAL DE INSTIUIÇÕES	**55**	**101**	**156**	**100,0**
% desse total em relação a todas as instituições da amostra	35,3	64,7		

Base: somente quem ofereceu um ou mais recursos
Fonte: CensoEaD.br (amostra de instituições credenciadas)

Fonte: CensoEaD.br (2010, p. 208-209).

Do total informado, a predominância foi para laboratórios de informática que a maioria das escolas tem, ficando com a minoria para a área tecnológica, onde mostra a forma precária dos cursos a distância com oferta de aulas práticas.

Por meio dos dados apresentados, o estudo desenvolvido nesta tese, com o uso do *Design* Instrucional à Educação Profissional *on-line*, contribui para a implementação da experiência prática presencial em

laboratórios móveis modulares (LMM), com a finalidade de viabilizar a oferta de um maior número de cursos na modalidade a distância, principalmente voltados para a área tecnológica.

Na utilização do *Design* Instrucional à Educação Profissional *on-line* diversas são as tecnologias da informação e da comunicação aplicadas neste trabalho, otimizadas e dosadas em cursos de EaD que disponham destes instrumentos. A implementação se limitará à área de Engenharia Elétrica, com estudantes da mesma área. No entanto, nada impede que o novo modelo de *Design* Instrucional e suas adaptações seja aplicado em outras áreas do conhecimento, muito especialmente, as que exigem práticas presenciais.

Outra contribuição a que essa pesquisa se propõe é o cruzamento de um conjunto de pressupostos teóricos originários da área da Educação e Tecnologia Educacional com *Design* Instrucional e estratégias instrucionais e os princípios de planejamento estratégico (ARAUJO, 2009).

Portanto, busca-se uma educação que venha de encontro com a realidade e necessidade atual, em que um novo *Design* Instrucional aponte caminhos para recontextualização de uma educação que se expande em ambientes colaborativos de aprendizagem, fugindo à convencional realizada somente com profissionais e alunos em um mesmo espaço e tempo.

1.4 ADERÊNCIA AO PROGRAMA EGC

O Programa de Pós-graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento acolhe os estudos das áreas de mestrado, doutorado e pós-doutorado, incluindo as áreas de Engenharia do Conhecimento, Mídia e Conhecimento e Gestão do Conhecimento.

A epistemologia trata da ciência do conhecimento e, de acordo com essa ciência, um dado conhecimento possui atributos sociais, cujos recursos a serem aplicados para sua aquisição devem atender as necessidades gerais e particulares da atual sociedade, demandadas por organizações sociais, incluindo instituições ou empresas.

Essa pesquisa fundamenta-se na iniciativa do setor industrial brasileiro e na necessidade de desenvolver um novo modelo de *Design* Instrucional à educação profissional *on-line* utilizando simulação em laboratório móvel modular, com prática presencial.

Todo o processo educativo elaborado no novo *Design*

Instrucional fundamenta-se na área de educação profissional e tecnológica, adotada nos diferentes programas educacionais no país. Ressalta-se, porém, que o ensino desenvolvido nessa área tem sido ampliado para contextualizar os trabalhos nos processos industriais, de forma a prever conhecimentos, atitudes e habilidades, no sentido de desenvolver competências comportamentais nos sujeitos aprendentes, na modalidade *on-line*, voltadas à criatividade, resolução de problemas, cooperação entre grupos e trabalho em equipe.

Esta linha de abordagem pode trazer subsídios para a indústria brasileira, de modo a ampliar o conhecimento e aumentar o potencial laboral desses indivíduos nas diferentes idades produtivas. O propósito do Programa Educacional é estabelecer uma espécie de contato precoce do sujeito com a tecnologia.

A produção do conhecimento, a mediação, o armazenamento, a recuperação e organização desse conhecimento, sob a forma de EaD interativa e hipermidiática, requerem os recursos da área de Mídia do Conhecimento. Já o cumprimento das tarefas tecnológicas propostas nos Cursos do Programa Educacional exige que situações-problema sejam resolvidas. Contudo, para sua resolução, envolve um conjunto de tarefas cognitivas, propostas com o objetivo de serem desenvolvidas pelos alunos.

Frente às exigências tecnológicas e de mercado no atual sistema globalizado exige-se a busca por treinamento e aperfeiçoamento rápido e contínuo, principalmente porque a informação e o conhecimento requeridos nesse período assumem caráter integrado e decisivo nos sistemas de apoio à decisão e aos setores produtivos, exigindo nova postura dos indivíduos para garantir qualidade e rapidez na entrega de serviços e produtos (ARAUJO; OLIVEIRA NETO, 2010).

Diante do que foi exposto, acerca do tema "*Design* Instrucional à Educação Profissional *on-line"* é possível afirmar que no domínio da área de Engenharia do Conhecimento, criou-se e organizou-se, de forma combinada com as áreas de Mídia e Conhecimento e Gestão do Conhecimento, um sistema didático que irá possibilitar a interação entre professores e alunos do Programa, como forma de representação do conhecimento.

1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

O estudo está dividido em seis capítulos descritos abaixo**.**

No capítulo inicial, apresenta-se a **INTRODUÇÃO** em que constam a definição do problema, a delimitação problemática, a proposta de trabalho, assim como a justificativa e relevância desta pesquisa. Nesse capítulo, são determinados também os objetivos gerais e específicos do trabalho, bem como a aderência do tema ao PPGEGC.

No segundo capítulo, apresenta-se a **FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA** abordando os principais pressupostos que sustentam esta pesquisa versando sobre: Educação Profissional, Tecnologia Educacional, Educação a Distância, AVAs, Laboratório Móvel Modular, Teorias da Aprendizagem e *Design* Instrucional.

No terceiro capítulo, estão descritos os **PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS** adotados, envolvendo classificação da pesquisa, local e período de estudo, população e amostra, aplicação do sistema, procedimentos de investigação, desenvolvimento e implementação do *design* instrucional.

O quarto capítulo refere-se à **APLICAÇÃO DO MODELO** que envolve o levantamento de dados, acompanhamentos e avaliações e resultado de satisfação.

O quinto capítulo apresenta as **CONCLUSÕES e RECOMENDAÇÕES.**

A seguir, estão as referências utilizadas para a pesquisa e a apêndice.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O objetivo deste capítulo é apresentar pressupostos teóricos para estruturar o planejamento estratégico de ensino[2] que fundamenta este estudo. Os conteúdos descritos são organizados para subsidiar a implementação de um novo modelo de *Design* Instrucional à Educação Profissional *on-line* fundamentado no modelo de *Design* Instrucional *Integrative Learning Design Framework* (ILDF) *on-line*, utilizando simulação em Laboratório Móvel Modular, com prática presencial, constituindo, assim, alicerce para uma argumentação bem fundamentada e coerente.

2.1 EDUCAÇÃO PROFISSIONAL

A Educação Profissional é claramente caracterizada como "integrada às diferentes formas de educação, ao trabalho, à ciência e à tecnologia", com o objetivo de conduzir o cidadão ao permanente desenvolvimento "de aptidões que servirão durante a vida produtiva" na sociedade, no trabalho e no conhecimento (CARVALHO, 2008).

> A Educação Profissional começou a integrar a estrutura de ensino do país em 1942, ano em que foi publicada a Lei Orgânica do Ensino Industrial[3]. Até então, a formação sistêmica para o trabalho era constituída por empreendimentos organizados para atender as demandas de alguns setores [...] (forças armadas, correios e telégrafos, serviços gráficos, linhas férreas) (BARATO, 2002, p. 49).

Assim, a Educação Profissional visa formar profissionais para atuarem no mercado de trabalho globalizado, que se tornem possuidores de um pensamento sistêmico, aberto, criativo e intuitivo, capaz de adaptar-se às mudanças sociais e tecnológicas que surgem no cotidiano (PERRENOUD, 1999).

A Educação Profissional tem sido amplamente discutida no

---

[2] O planejamento estratégico de ensino e a metodologia gerencial permitem estabelecer um direcionamento visando um melhor grau de interação com o ambiente, considerando a capacitação da organização para o processo de adequação (OLIVEIRA, 1998).

[3] Lei Orgânica do Ensino Industrial (Decreto-lei n. 6.141/43), art. 1º.: Esta lei estabelece as bases de organização e de regime do ensino industrial, que é o ramo de ensino, de grau secundário, destinado à preparação profissional dos trabalhadores da indústria e das atividades artesanais, e ainda dos trabalhadores dos transportes, das comunicações e da pesca.

sentido de estabelecê-la, de forma definitiva, como possibilidade formativa aos que necessitam de instrução profissional, visando atender as demandas das empresas e das indústrias, por trabalhadores preparados com mão-de-obra profissional.

Com esse propósito, o Ministério da Educação, por meio da Portaria nº. 168, de 7 de março de 2013, no item I estabelece o seguinte,

> I. realizar transferência de recursos financeiros ao Distrito Federal e a estados, por intermédio de seus órgãos gestores de educação profissional e tecnológica, e a prefeituras municipais ou às suas respectivas instituições de educação profissional e tecnológica da administração indireta, para que ofereçam vagas em cursos de educação profissional técnica de nível médio e cursos de formação inicial e continuada ou qualificação profissional, por intermédio da Bolsa Formação do Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego (PRONATEC);

A Educação Profissional, com o uso dos novos recursos tecnológicos, é importante para propiciar bases sólidas e aumentar as alternativas oferecidas aos que desejam introduzir-se no mercado de trabalho, pois inserir-se e manter-se nele exige aptidões específicas para cada área de trabalho.

> [...] a qualificação profissional ocupa um lugar central, não mais vinculado à obtenção de um diploma, mas ao desenvolvimento de capacidades adequadas à nova ordem, traduzidas, na maioria das vezes, como um conjunto de competências [...] Estes apontamentos permitem que cada trabalhador, em vista das demandas específicas do seu posto ou contexto de trabalho e das estratégias pessoais por ele desenvolvidas, construa e desenvolva seu próprio potencial produtivo, valendo-se de suportes objetivos e subjetivos, que permitem a cada pessoa construir um quadro único de evolução e aplicação de recursos que conferem ação à sua atividade (FIDALGO *et al.*, 2007, p. 13).

2.1.1 Trajetória da Educação Profissional

O quadro 1 permite ver o quanto esse caminho foi longo, mostrando as bases para que o ensino profissionalizante se tornasse uma realidade, que essa qualificação profissional se tornasse eficaz e se reciclasse a cada momento, acompanhando as necessidades do mundo contemporâneo.

Quadro 1: Trajetória da Educação Profissional.

ANO	FATO
1906	A educação profissional passou a fazer parte do Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio.
1931	Decreto Federal nº. 20.158/31. Foi o primeiro instrumento legal a estruturar os cursos profissionalizantes em âmbito nacional.
1942	Decreto-lei nº. 4.073/42 - Lei orgânica do ensino industrial. Criação do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial SENAI.
1943	Decreto-lei nº. 6.141/43 - Lei orgânica do ensino comercial.
1946	Decreto-lei nº. 9.613/46 - Lei orgânica do Ensino Agrícola. Criação do Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial SENAC.
1950	Lei Federal nº. 1.076/50 - Permitia ao aluno que terminasse o ensino profissionalizante ingressar nos cursos superiores.
1961	Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) - Lei nº 4.024/61. Permitiu a equiparação de todos os ramos e modalidades de ensino, que os alunos que cursassem o ensino profissional ganhassem equivalência do ensino acadêmico, sem ter que prestar provas ou exames para ingressar nos níveis subsequentes. Os estabelecimentos de ensino industrial passam a receber a denominação de Escolas Técnicas Federais.
1971	Lei nº. 5.692/71 - Transforma o modelo humanístico/científico em científico/tecnológico. Foi adotado o Programa Intensivo de Formação de mão-de-obra.
1978	As Escolas Técnicas de Minas Gerais, Paraná e Rio de Janeiro foram elevadas ao *status* de Centros Federais de Educação Tecnológica (CEFET), o que lhes possibilitou tanto ministrar cursos superiores e de pós-graduação, quanto aumentar a qualidade da educação profissional, nos seus diferentes níveis.
1982	Lei nº. 7.044/82 que regulamenta a educação profissional facultativa para o ensino de segundo grau.
1994	Lei Federal nº. 8.948/94 que cria o Sistema Nacional de Educação Tecnológica.
1996	Lei nº. 9.394/96, 2ª LDB - Reordenamento do sistema educativo.
1997	Decreto nº. 2.208/97 - Regulamenta e educação profissional e a separa do Ensino Médio. Criação do Programa de Expansão da Educação Profissional (PROEP), aumento das vagas para o ensino profissional.
1999	Parecer CNE/ CEB – Resolução 04/99 Institui as Diretrizes Curriculares para a Educação Profissional do Ensino Técnico. Define que a educação profissional será organizada por vinte áreas profissionais com características

CONTINUA

ONTINUAÇÃO	específicas e carga horária mínima.
2004	Proposta de Políticas Públicas para a Educação Profissional e Tecnológica, implantada pela Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (SETEC), por meio da Resolução CNE/CEB nº. 1, de 21 de janeiro de 2004. Estabelece diretrizes nacionais para a organização e a realização de estágio de alunos da Educação Profissional e do Ensino Médio, inclusive nas modalidades de Educação Especial e de Educação de Jovens e Adultos. Decreto nº 5.154/2004 substitui o Decreto 2.208/97. Prevê o desenvolvimento da educação profissional através de cursos e programas. Parecer CNE/CEB nº 40/2004. Trata das normas para execução, reconhecimento e certificação de estudos previstos no Artigo 41 da Lei nº 9.394/96 (LDB).
2005	Resolução nº 1, de 3 de fevereiro de 2005. Atualiza as Diretrizes Curriculares Nacionais definidas pelo Conselho Nacional de Educação para o Ensino Médio e para a Educação Profissional Técnica de nível médio às disposições do Decreto n. 5.154/2004. Resolução nº 2, de 4 de abril de 2005. Modifica a redação do § 3º do artigo 5º da Resolução CNE/CNB nº. 1/2004, até a nova manifestação sobre estágio supervisionado pelo Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CEB nº. 4, de 27 de outubro de 2005. Inclui novo dispositivo à Resolução CNE/CEB 1/2005, que atualiza as Diretrizes Curriculares Nacionais definidas pelo Conselho Nacional de Educação para o Ensino Médio e para a Educação Profissional Técnica de nível médio às disposições do Decreto nº. 5.154/2004.
2006	Decreto nº. 5.840, de 13 de julho de 2006. Institui, no âmbito federal, o Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Jovens e Adultos (Proeja).
2007	Decreto nº. 6.301, de 12 de dezembro de 2007. Institui o Sistema Escola Técnica Aberta do Brasil (E-Tec Brasil). Decreto nº 6.302, de 12 de dezembro de 2007. Institui o Programa Brasil Profissionalizado.
2008	Resolução CNE/CEB nº. 3, de 9 de julho de 2008. Dispõe sobre a instituição e implantação do Catálogo Nacional de Cursos Técnicos de Nível Médio
CONTINUA	Lei nº. 7.741, de 16 de julho de 2008.

ONTINUAÇÃO	Altera dispositivos da Lei nº. 9.394/96, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para redimensionar e institucionalizar a educação profissional técnica de nível médio, a educação de jovens e adultos e a educação profissional e tecnológica. Lei nº. 11.892, de 29 de dezembro de 2008. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e tecnológica e cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia.

Fonte: Adaptado do original de GOMES e MARINS (2004) e FIDALGO *et al.* (2007). Disponível em <http://portal.mec.gov.br/>. Acesso em 23 abr. 2012.

Para a eficiência do sistema, criou-se o Catálogo Nacional de Cursos Técnicos onde se agrupam os cursos conforme suas características científicas e tecnológicas em 12 eixos tecnológicos, que somam, ao todo, 185 possibilidades de oferta de cursos técnicos. Contudo, não impede o atendimento às características regionais, permitindo currículos com diferentes linhas formativas para o atendimento dos mais variados postos de trabalho.

2.1.2 Educação Profissional e empregabilidade

No entendimento proposto por Hammond (2005), os ambientes empresariais são extremamente competitivos frente às mudanças ocorridas na economia em nível mundial, tanto nas relações sociais, políticas, tecnológicas, como na organização produtiva e nas relações de trabalho.

Tanure e Ghoshal (2006) entendem que as organizações estão em busca de produtividade e mudanças contínuas, que melhorem seu desempenho e proporcionem um posicionamento competitivo no mercado de produtos e serviços. Porém, o instrumento mais importante deste trabalho é o gestor, no qual recai a maior responsabilidade quanto ao sucesso gerencial e empresarial de toda a estrutura na atual conjuntura.

O Ministério da Economia e do Emprego editou a Portaria n. 33, de 29 de janeiro de 2013 que, entre as prerrogativas, demonstra preocupação com a formação profissional do empregado e/ou estudante e comenta:

> Um dos princípios fundamentais que regem as políticas de emprego e de formação profissional é a promoção da

> melhoria dos níveis de empregabilidade, nomeadamente através da aquisição, tanto por parte de desempregados como de empregados, de novos conhecimentos e competências. Estas políticas assumem, assim, uma importância estratégica na agilização dos processos de superação das situações de desemprego, na inclusão social de grupos mais vulneráveis ou com menores níveis de qualificação, e no apoio à transição entre a educação ou a formação e o mercado de trabalho.

Tradicionalmente, as empresas encontram-se estabelecidas sob a forma de organogramas, estruturas organizacionais e hierarquias bastante rígidas que possibilitam concentrar maior poder e entre os gestores e entre liderados com menor iniciativa, com medo de errar ou que apresentem uma atitude de expectador quanto às ações operacionais. Nesse mesmo entendimento, destacam ainda outros fatores internos e externos que podem tornar o trabalho do gestor invejável, sob o ponto de vista da Saúde Ocupacional.

Em face às minúcias macroeconômicas, à globalização e à competitividade, as empresas estabelecidas no Brasil experimentam um ambiente turbulento exercendo pressão acentuada sobre os gestores, no sentido que apresentem resultados para permitir a sobrevivência e o lucro. Diante desse fato, são compelidas a experimentar estratégias de mudanças, embora haja limites e resistência de seus subordinados (KRUMM, 2005).

A história empresarial mostra que a atuação gerencial tem sofrido pressão e se agrava com a competitividade em virtude da globalização, requerendo melhor formação dos profissionais, qualidade do produto e do serviço. O ambiente organizacional contemporâneo é extremamente dinâmico e competitivo, requerendo também novos ajustes para um ambiente multicultural e multifuncional, em virtude da mescla, do experimento, da diversidade de teorias e da pluralidade de culturas existentes ao redor do mundo.

Nesse processo, as políticas em Recursos Humanos (RH) sofreram mudanças para que pudessem atrair e reter a diversidade das novas forças de trabalho que gradativamente foram surgindo no Brasil.

As empresas passaram a despender capital para treinar seus colaboradores, melhorar a leitura do cálculo e da teoria, dos sistemas de computação, do operacional no maquinário. Além disso, outras habilidades deveriam ser desenvolvidas pelos novos agentes que foram sendo contratados. No entanto, com prévio treino do meio acadêmico e

dos cursos profissionalizantes, distribuídos ao redor do país, mas que a partir de então, passaram a ser insuficientes, pois que a tecnologia da indústria cresceu muito depressa, havendo a necessidade de as empresas ajudarem na tarefa de treinar os indivíduos para que pudessem operar com menor risco envolvido no processo (MARCHIORI, 2008).

No Sistema de Educação Unificado,

> A avaliação de desempenho [...] é uma forma de rever e aperfeiçoar a projeto acadêmico, sócio e político da instituição, promovendo a permanente melhoria da qualidade e pertinência das atividades desenvolvidas. A utilização eficiente, ética e relevante dos recursos humanos e materiais da universidade, traduzida em compromissos científicos e sociais, assegura a qualidade e a importância dos seus produtos [um saber consciente e um indivíduo responsável] e a sua legitimação junto à sociedade (SESu 1993 *apud* BORGES; APPIO, 2012, p. 30).

Para que o operário sinta prazer laboral, é fundamental que o trabalho seja flexibilizado. No entanto, nem sempre é conseguido frente às constantes cobranças para o alcance das metas propostas pelos gestores. E, por assim dizer, é possível afirmar que o profissional deve apresentar qualificação suficiente para assumir determinada posição dentro da organização. O desenvolvimento tecnológico permitiu a superação das tarefas pelo gestor, devido às facilidades proporcionadas pelos novos equipamentos e componentes eletrônicos, reduzindo dificuldades e integrando forças; mas somente será vencedor quem souber extrair o melhor da nova interface.

A capacidade das pessoas resolverem problemas é fundamental para o mundo do futuro, o que determinará que as organizações tenham mais trabalho. Porém, os profissionais devem ser altamente instruídos, tanto na educação formal quanto na educação informal; devem dominar tanto a tecnologia como as técnicas do ofício, principalmente porque a noção de profissão está sendo alterada constantemente e exige formação.

Ao futuro profissional é reservada a capacidade que um sujeito tem em combinar assuntos e buscar a solução para os problemas que se apresentam, mas é decisivo conhecer as famílias, os profissionais e os diversos ramos de determinada profissão.

A nova cultura organizacional exige instrumentos diferenciados para articular o liame entre organização profissional e tecnologia, considerando, especialmente, as consequências sociais produzidas pela

revolução tecnológica, cujos impactos serão sentidos nas primeiras décadas do século XXI (GRAYSON; HODGES, 2002).

Contemporaneamente, segundo Pastore (1998), a meta de uma empresa não se tornará mais competitiva, mas poderá manter-se competitiva. Empregados e empregadores devem aprender a cooperar; pois uma guerra somente pode ser vencida quando a competição interna-externa chega ao fim. No entanto, a cooperação intraempresarial é fundamental para o desenvolvimento e crescimento da organização.

Historicamente, de acordo com Pastore (1998), a guinada na tecnologia e a qualidade na produtividade estão associadas à expansão crescente do emprego. A tecnologia provoca desemprego, mas deve haver ajuste dentro dos quadros de profissionais.

No entendimento de Pastore (1998, p. 65 *apud* BABITONGA, 1999, p. 6), quando uma empresa retarda na adoção de tecnologias, o efeito pode ser altamente prejudicial:

> Uma adoção demasiadamente lenta de novas tecnologias pode ter efeitos mais graves sobre o nível de emprego. Em muitos países o desemprego decorre das importações que [...] são realizadas para cobrir suas deficiências tecnológicas. Se as novas tecnologias tivessem entrado há mais tempo, seria bem provável que suas economias fossem mais competitivas e capazes de produzir internamente os bens que são importados, gerando [...] muito emprego doméstico.

De acordo com Smilor (2001), a tecnologia remodela o perfil das profissões; a qualificação não tem movimento único, pois, enquanto algumas se mantêm estáveis, outras sofrem mudanças constantes em virtude das demandas de mercado e em virtude de mudanças no conhecimento frente às pesquisas e a novos estudos desenvolvidos, fator mais evidente para quem ingressa na carreira. Sendo assim, atividades menos qualificadas, aos poucos, são deixadas para pessoas também menos qualificadas, ao passo que atividades que exigem maior desempenho são destinadas a pessoas que apresentam maiores habilidades e alta performance.

No entendimento de Pastore (1998), muitos problemas relacionados ao emprego poderiam ser resolvidos com a educação, com a formação básica e com a flexibilização da legislação trabalhista, fatores que, em conjunto, dependem de coordenado esforço entre as instituições públicas e privadas.

A empregabilidade consiste em dar ou conseguir emprego para um sujeito que possua conhecimentos, habilidades ou atitudes

intencionalmente desenvolvidas, recebidos por meio de uma educação e treino sintonizado com as necessidades emergentes no mercado de trabalho e suas demandas crescentes.

De acordo com Marchiori (2008), a cultura organizacional sobre empregabilidade foi discutida, especialmente nos últimos anos. O número de postos de trabalho tem sido reduzido em virtude da especialização dos trabalhadores com foco para as novas tecnologias, fator que dispensou muitos indivíduos, porém não dispensou os postos de trabalho em nível mundial.

A empregabilidade fundamenta-se no pensamento sistêmico, autopercepção, automotivação, capital intelectual, capacidade física e mental, integração entre razão e intuição, criatividade de análise social, visão pessoal e competências interpessoais.

Freire (2006) comenta que estudar é uma forma de reinventar o conhecimento, recriar e reescrever uma nova história. Indivíduos alfabetizados modificam o mundo do trabalho e criam um novo mundo para si e para os outros.

Estudar a prática profissional é pensar como será o trabalho na sua prática cotidiana. Indivíduos que estudam assumem postura curiosa, problematizam e socializam o conhecimento, tornando-se integrados e socializados. O ato de estudar exige postura crítica; é um trabalho complexo e deve ser sistematizado, pois exige disciplina intelectual, aprofundamento, e somente se adquire conhecimento ao praticar o que se aprendeu. Enquanto os mais lentos deduzem que estudar é perda de tempo, outros estão decepcionados com a educação por perceberem que, embora se estude, ainda assim, não conseguem emprego imediatamente (FREIRE, 2006).

A educação tem-se mostrado importante nas mais variadas idades e entre todas as classes sociais, pois ler e escrever não são mais suficientes. O estudo, para ser válido, deve ser criterioso e segmentado, no sentido de proporcionar maior conhecimento e desempenho possível ao sujeito que o busca. Em meio a uma sociedade que está imersa na tecnologia é indispensável uma formação profissional qualificada para que os trabalhadores possam desenvolver-se em suas tarefas (MARCHIORI, 2008).

2.2 TECNOLOGIA EDUCACIONAL

O termo “tecnologia” vem do grego, cujo radical *techne* significa "ofício" e *logia* corresponde ao "que diz"; uma palavra abrangente que envolve o conhecimento técnico e científico, ferramentas, processos e materiais usados e inventados a partir do conhecimento.

2.2.1 Fundamentos, definições, conceitos

A Tecnologia Educacional reflete sobre a aplicação da técnica para a resolução de problemas educativos que se justifica na ciência vigente e historicamente situada. O controle do sistema de ensino e aprendizado é o aspecto central para garantir a qualidade. No entanto, deve ser incorporado adequadamente (LÓPEZ, 1994).

> A tecnologia educacional é definida como o estudo científico das práticas educativas, como práticas baseadas no conhecimento científico, uma vez que a tecnologia pretende diluir essa distância entre a eficiência infundada e o saber científico, ao servir de ponte entre a técnica e a ciência (CASTILLO, 1998, p. 29).

No entanto, para Dib (1982, p. 83):

> A tecnologia educacional é a aplicação ordenada de conhecimentos científicos e tecnológicos para solução de problemas educacionais correspondentes à área do conhecimento que ostenta um processo de inovação compreendendo a geração e a transferência de estratégias, metodologias e materiais educativos.

De acordo com Pons (1994), a tecnologia educacional fundamenta-se em concepções filosóficas das décadas de 1950 e 1960, que buscaram conhecer os meios geradores de aprendizagem e, a partir da década de 1970, a tecnologia educacional foi definida como um processo puramente tecnológico.

Para Litwin (2001), a tecnologia educacional é um corpo de conhecimentos fundamentado em disciplinas científicas encaminhadas para as práticas de ensino, que incorpora todos os meios para atingir seu fim, respondendo a realização dos objetivos fundamentados em contextos históricos que conferem significado ao aprendizado. Palloff e Pratt (2002 *apud* ARAÚJO, 2006, p. 3) afirmam que:

> [...] o uso da tecnologia abre novos horizontes para que os alunos construam novos conhecimentos, aprendam sobre si próprios, sobre seus estilos de aprendizagem e sobre como

> trabalhar em conjunto em equipes distribuídas geograficamente. Todas essas habilidades são transferíveis ao mundo do trabalho e adquiridas pela participação em comunidades de aprendizagem virtual.

Porém, segundo Dib (1982), para que a ação educacional se realize, é necessário um pré-conhecimento e pré-embasamento científico da própria tecnologia da educação, a qual possibilitará o desenvolvimento de processos que melhor se ajustem às necessidades e à realidade dos alunos. As atividades educacionais de ensino-aprendizagem têm sido realizadas e adaptadas às necessidades e características de determinado grupo. Essas atividades envolvem modelos, recursos e materiais educacionais, elaborados dentro de um contexto socioeconômico e cultural que atenda certos objetivos segundo estratégias pré-estabelecidas.

Oliveira e Chadwick (1984) descrevem o processo de ensino e os requisitos fundamentais para que o sistema instrucional se complete analisando os objetivos do ensino, as diferenças individuais, motivação, sequência e estruturação do material de ensino, seleção de meios do processo instrucional, o funcionamento e a avaliação do sistema.

Para Leite *et al.* (2005), a motivação é um impulso que geralmente ocorre de fora para dentro do indivíduo e gera incentivo para que possa atuar frente a determinada circunstância criada. A ação estimula o sujeito a realizar algo pelo prazer ou pela inevitável necessidade.

Diante das colocações apresentadas, é possível afirmar que o professor deve trabalhar os conteúdos previstos por meio de estratégias e técnicas motivadoras e capacitar o aluno a assumir responsabilidades sobre sua própria aprendizagem, conduzindo-o a superar dificuldades ou limites.

O processo de ensino-aprendizagem deve utilizar-se de técnicas e estratégias motivacionais adequadas, fornecendo subsídios para que estímulos diários e graduais sejam apresentados aos alunos visando maior progresso e desempenho.

2.3 EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA (EaD)

A educação a distância (EaD) possibilita o aprendizado contínuo, cria um ambiente de mudança na forma de ensinar e aprender (SILVA, 2009). Deve ser compreendida como uma dimensão pedagógica que

contribui para (res)significar o processo educativo e produzir mudanças paradigmáticas que superem a escola tradicional. A “aprendizagem a distância é aquela que se efetiva por meio da comunicação eletrônica, apoiada em dispositivos mediáticos”.

2.3.1 Diferentes concepções do termo EaD

A EaD cria um ambiente de mudanças, tanto na forma do professor conduzir a dinâmica da aula, quanto no acompanhamento do aluno nesta aula. No entanto, o êxito maior da EaD está nos sujeitos participantes, na capacidade de interação entre os envolvidos no processo de ensino-aprendizagem.

Emergir no atual contexto da EaD é trilhar um percurso de elementos antagônicos e paradoxos, em que o virtual e o atual se mesclam, o possível e o desejado se entrelaçam, onde a cooperação e a colaboração se fundem, onde professor e aluno trocam papeis (SILVA, 2009).

Para Barilli (2006), o *e-learning* (e-aprendizagem) é nova forma de aprender, que traz habilidades básicas, entre outros elementos, compreender minimamente o funcionamento da *internet* e seu potencial; aprender o manuseio das ferramentas virtuais; lidar com a palavra oral e escrita.

Ao abordar o tema Educação a Distância (EaD) é importante ter em mente não apenas diferentes aspectos ou caminhos a serem percorridos para estabelecer um curso nessa modalidade, mas que as bases estejam calcadas em mudanças tecnológicas, voltadas para novas formas de produção e que sejam entendidas,

> [...] porque o universo do conhecimento está sendo profundamente revolucionado, e desse modo ninguém irá perguntar à educação se ela quer se atualizar. Mudar, neste caso, é questão de sobrevivência incontestável. [...] os avanços tecnológicos, as novas concepções do trabalho e das relações sociais de produção imprimem diferentes demandas e significados para as instituições educativas e para a educação em geral (GOMES; MARINS, 2004, p. 23).

Durante longo tempo, ensinar e aprender foram ações que ocorreram em momentos presenciais, quando professor e estudantes estão fisicamente no mesmo local, em uma hora predeterminada, para a realização de aulas sobre determinado tema. Este parâmetro se fixou firmemente na consciência das pessoas. O processo de ensinar e de

aprender a distância é, ainda hoje, considerado como uma modalidade excêntrica de educação.

A proximidade física entre aluno e professor é desejável e necessária para a atividade de aprendizagem e a separação física como um déficit para esse processo. A Educação a Distância preocupou-se com a criação de condições para que a distância física entre aprendentes e instrutores não interviesse na apropriação do conhecimento e para que os alunos não se sentissem isolados nessa viagem em busca do saber, possibilitando que construíssem seu caminho e conhecimento, tornando-se autodidatas, autores e atores de suas práticas e reflexões, por meio da Educação a Distância (EaD).

Ao ponderar sobre as diferentes concepções, tornou-se possível estabelecer quais devem ser utilizadas e quais os objetivos a serem estabelecidos em um curso a distância, para ser eficiente no sentido de permitir ao aluno um aprendizado significativo, mas que não acabe no momento em que o curso acaba.

> A Educação a Distância é uma forma de ensino que possibilita a autoaprendizagem, com a mediação de recursos didáticos sistematicamente organizados, apresentados em diferentes suportes de informação, utilizados isoladamente ou combinados e veiculados pelos diversos meios de comunicação (BRASIL, 1998).

Por Educação a Distância *on-line* ou *e-learning* (e-aprendizagem) entende-se como sendo uma educação que faz um uso ativo de ferramentas síncronas[4] e/ou assíncronas[5] e de ambientes virtuais educativos gerados na *internet* para o desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem. As diversas definições do termo educação a distância trouxeram diferentes concepções desse novo contexto educacional, algumas delas mais restritas, outras mais abrangentes, pois o aluno terá aprendido também que, através da autonomia, o desenvolvimento profissional pode ser constante e possibilitar a busca de conhecimento em diferentes fontes do saber tecnológico.

> A formação a distância é produto da organização de

---

[4] O ensino é síncrono quando tem interação em tempo real, de um professor ou tutor. Os alunos assistem às aulas via satélite ou então por videoconferência.

[5] O ensino é assíncrono quando se trata do ensino mais tradicional, do ensino a distância, em que os alunos precisam realizar o auto-estudo. Com a metodologia assíncrona, o conteúdo é adquirido com leitura e consulta a materiais sem a intervenção, em tempo real, de um professor ou de outro mediador do conhecimento. Disponível em <http://www.colaborativo.org/ 2007/>. Acesso em 23 out 2012.

> atividades e de recursos pedagógicos dos quais se serve o estudante, de forma autônoma e seguindo seus próprios desejos, sem que seja submetido a restrições espaço-temporais, nem relações de autoridade da formação tradicional (ARETIO, 2001, p. 37).

A definição de Henri (1985) demonstra que os recursos restritos, que tenham como finalidade transmitir conhecimentos na educação a distância, devem ser dispostos estrategicamente, por meio de propostas pedagógicas de cada instituição. A instituição será responsável pela organização das atividades de acordo com os objetivos a serem atingidos, permitindo independência do aluno em relação ao tempo e espaço, diferindo dos objetivos utilizados na educação "tradicional" presencial.

> Educação a distância é o aprendizado planejado que ocorre normalmente em um lugar diferente do local de ensino, exigindo técnicas especiais de criação do curso e de instrução, comunicação por meio de várias tecnologias e disposições organizacionais e administrativas especiais (MOORE; KEARSLEY, 2007 *apud* GALVÃO, 2012,).

A definição apresentada por Moore e Kearsley (2007) aborda questões relativas às diferentes tecnologias, as quais podem ser empregadas no EaD. Mostra que não basta a decisão em montar um curso de EaD; é necessário que haja uma rede administrativa eficaz, responsável pelo monitoramento dos diversos aspectos do curso, diferente da utilizada no ensino presencial. Deve dispor de recursos competentes para averiguar a capacidade de captar alunos, utilizar-se de diferentes tecnologias e evoluir na medida em que evoluem. Deve dispor de instrumentos eficazes, por meio dos quais seus alunos possam monitorar a eficiência do curso, modificando e adaptando segundo o que a necessidade requer.

> O termo educação a distância cobre um amplo espectro de diversas formas de estudo e estratégias educativas, que têm em comum o fato de não se realizarem mediante a tradicional contiguidade física de professores e alunos em locais especiais para fins educativos; esta nova forma educativa inclui todos os métodos de ensino em que, devido à separação existente entre estudantes e professores, a fase interativa e pré-ativa é conduzidas mediante a palavra impressa e/ou elementos mecânicos ou eletrônicos (ARMENGOL, 1982 *apud* ROCHA; VACCARINI, 2008, p. 5).

Armengol (1982) comenta que é imperativo entender que a distância entre aluno e professor demanda a necessidade de materiais suficientes e eficientes, para que se possa transmitir o conhecimento. Deve-se ter em mente que a ligação do ensino presencial permite aos professores e alunos diferentes proporções no aprendizado, principalmente porque dúvidas e abordagens de diferentes aspectos sobre o assunto estudado podem ser colocadas no momento exato.

> É fundamental compreender que as principais questões sobre a educação, estão profundamente relacionadas às novas demandas do processo de trabalho, motivadas pelas mudanças na produção e difusão de bens e conhecimentos gerados pelos avanços científico-tecnológicos em nossa sociedade (STRUCHINER; GIANNELLA, 2001, s/p).

É no entendimento que se pode saber a importância para a expansão do ensino profissionalizante da utilização das novas tecnologias, que permitem o ensino a distância e possibilitam a um contingente cada vez maior de pessoas terem uma oportunidade no mercado de trabalho; não há, pois, como negar que os cursos de ensino a distância trouxeram nova possibilidade de crescimento profissional.

O acesso às novas formas de ensino é viabilizado devido às novas tecnologias, e também a uma crescente possibilidade de mudanças didáticas e metodológicas, sem as quais a evolução não aconteceria e haveria a estagnação.

> As tecnologias digitais vêm superando os modos e processos de produção de uma variada gama de saberes. [...] Os novos suportes digitais permitem que as informações sejam manipuladas de forma extremamente rápida e flexível, envolvendo praticamente todas as áreas do conhecimento sistematizado bem como todo cotidiano nas suas multifacetadas relações (SANTOS, 2002, p. 114).

Alonso (2000) mostra a verdadeira importância de entender que as TICs[6] possibilitam que a EaD ultrapasse limites geográficos e temporais, permitindo que todos os estudantes interessados participem desta modalidade de ensino.

---

[6] Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) = Informática + sistemas digitais + *internet*. As TICs podem ser definidas como um conjunto de inovações em microeletrônica, computação (*hardware* e *software*), telecomunicações e optoeletrônica (microprocessadores, semicondutores, fibra ótica), que permite o processamento e armazenamento de enorme quantidade de informação, juntamente com sua rápida distribuição através de redes de comunicação (VIEIRA, 2004).

As TICs mapeiam o conjunto de atividades necessárias para a implantação e o desenvolvimento dos cursos inscritos na Educação a Distância e respondem as questões: Para quem o projeto será desenvolvido? Para que o projeto era desenvolvido? E como o projeto será desenvolvido? As respostas a estas indagações são dadas no percurso da organização e do desenvolvimento dos projetos direcionados à oferta de cursos a distância que, nestes últimos anos, estão crescendo tanto nas Universidades como nas instituições de educação corporativa.

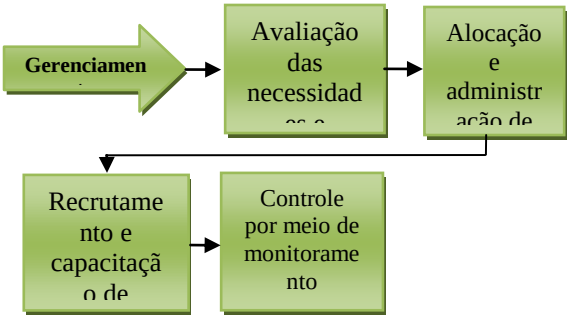
No universo de Educação a Distância, deparamo-nos com a oferta de uma grande diversidade de cursos que são viabilizados graças ao trabalho do *Webdesign* Instrucional, do especialista em conteúdo, do professor tutor e do administrador do ambiente de aprendizagem que, nos bastidores da formatação desses cursos, estabelecem o diálogo entre a área tecnológica e a área pedagógica.

2.3.2 Gerenciamento e Projeto Pedagógico do sistema de EaD

Elaborar um sistema de estudo a distância requer que se tenha em mente os diversos aspectos que podem estar envolvidos no ensino/aprendizagem feito através deste recurso. Inicialmente é necessário que se estabeleça um gerenciamento para as diversas fases de organização do curso.

Moore e Kearsley (2007) propõem um gerenciamento feito nas diferentes etapas, conforme pode ser observado na figura 2.

Figura 2: Etapas do gerenciamento de projetos pedagógicos em EaD.



Fonte: Moore e Kearsley (2007).

O gerenciamento torna-se importante, pois é a partir dele que será possível delegar aos diferentes membros envolvidos na criação de um curso de EaD as funções, as quais serão desenvolvidas em cada área de atuação.

Moore e Kearsley (2007) afirmam que:

> os administradores precisam garantir que recursos financeiros, colaboradores e tempo sejam gerenciados, para que os cursos sejam produzidos em tempo hábil e que numerosas tarefas relacionadas ao trabalho se coordenem entre si.

Cardoso (2007) comenta que as equipes responsáveis pela administração do *e-learning* "é que vão implantar e acompanhar o *e-learning*, definir os objetivos, viabilizar investimentos, lançar, divulgar, acompanhar e iniciar novos projetos".

Assim, no início da criação do curso, a equipe responsável pelo gerenciamento tomará as decisões e irá verificar a validade dos passos dados, orientar e redirecionar sempre que necessário, para a otimização do trabalho desenvolvido. Esse grupo não apenas monitora todas as etapas de criação, mas também a utilização do material, a avaliação feita por professores, alunos e tutores, sobre o uso do material na prática, para que haja uma aprendizagem significativa. O grupo será responsável por verificar se o plano teórico inicial e o plano prático mostraram resultados satisfatórios e confrontar o planejamento inicial, com aquilo que se observou na prática diária. Estabelecidos os papéis a serem desempenhados pelos diversos membros do grupo de cursos a distância, é preciso delinear os passos e o rumo que se quer dar ao material que está sendo criado.

Koehler (2013) afirma que o método de aprendizagem *on-line* é muito semelhante com a educação presencial e, por isso mesmo, deve ser adequadamente avaliado. A avaliação da aprendizagem não é um assunto atual, mas já vem de longa história, é amplamente discutida pela comunidade acadêmica em todo o mundo, mas muitos educadores ainda não chegaram a um consenso sobre quais são as melhores práticas para se avaliar o estudante virtual.

A autora comenta:

> Alguns educadores defendem a metodologia de avaliação tradicional, somativa, que tem ênfase no "produto", no resultado final [outros] defendem as metodologias inovadoras para acompanhar e avaliar a aprendizagem dos estudantes, de maneira formativa, priorizando o "processo", a construção de

> saberes durante o processo de ensino e aprendizagem (KOEHLER, 2013, p. 6).

Ocorre que essas metodologias são defendidas seguindo a filosofia do projeto pedagógico inerente à própria instituição de ensino, criada com base em valores construídos, suas próprias concepções epistemológicas e educacionais bem como nas concepções que os educadores trazem na sua bagagem.

Koehler (2013, p. 6) comenta:

> [...] que 'na educação a distância, não seria diferente' e afirma que nessa modalidade de ensino a avaliação é feita conforme o [...] modelo pedagógico de EaD da instituição, de modo que cada instituição dispõe de um modelo próprio de gestão para a EaD e nesse modelo criado as metodologias de ensino-aprendizagem, bem como o método de acompanhamento e avaliação já encontram-se definidos.

O primeiro passo é verificar o projeto pedagógico existente na base de todo o sistema, pois é a partir dele que são constituídos todos os demais elementos do sistema. Existem escolhas que devem ser feitas antes de iniciar a estrutura geral de um curso a distância, tendo em vista a proposta pedagógica da própria instituição.

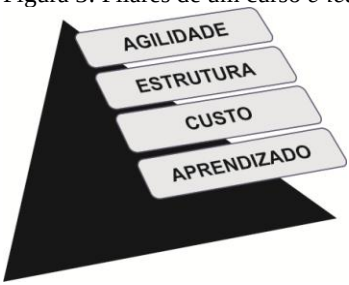
A partir dessa base, será possível se pensar em aspectos como tempo de duração do curso, conteúdo, organização do conteúdo, recursos impressos, recursos multimídia, recursos humanos, entre outros.

> A dimensão política do projeto pedagógico para a esfera virtual emerge na prática dos participantes, os quais são orientados a refletir sobre sua situacionalidade na instituição virtual/real onde se escreve a sua própria história. [...] Ele é realizado em um processo coletivo, com uma metodologia dialógica construída e assumida pelos participantes, na qual são incorporados os desejos, expectativas, intenções, compromissos, dificuldades e facilidades da comunidade participante (GOMEZ, 2004).

2.3.3 Componentes do sistema de EaD

Cardoso (2007) aponta para a necessidade de um curso de *e-learning*, fundamentado em quatro pilares, conforme mostra a figura 3.

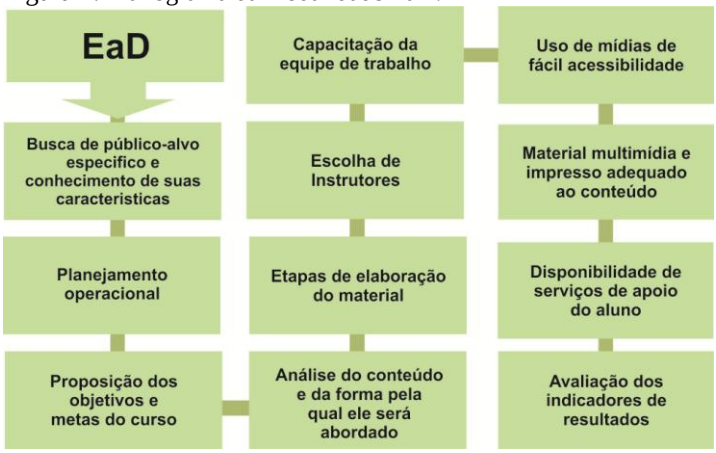
Figura 3: Pilares de um curso *e-learnig*.



Fonte: Cardoso (2007).

Em cada um desses pilares há diferentes momentos a serem considerados; além dos aspectos já levantados anteriormente, de gerenciamento e monitoramento do projeto pedagógico, há outros elementos envolvidos na criação de um curso a distância (figura 4).

Figura 4: Fluxograma da modalidade EaD.



Fonte: Cardoso (2007).

> Essa [...] abrangência da EaD possibilita rever as ações tradicionais e pensar o que manter e o que mudar. Por outro lado, demanda que se crie mecanismos de acompanhamento e

> tomada de decisão para manter a coerência entre as intenções e o que de fato está se implementando (ARMANI, 2001, p. 98).

2.4 AMBIENTES VIRTUAIS DE ENSINO-APRENDIZAGEM (AVAs)

Os AVAs têm sido largamente empregados como suporte para a Educação a Distância (EaD) e servem como apoio nas atividades presenciais em sala de aula ou em diferentes ambientes, por intermédio da *internet* ou da *intranet*.

> Ambientes digitais de aprendizagem são sistemas computacionais disponíveis na *Internet*, destinados ao suporte de atividades mediadas pelas tecnologias de informação e comunicação. Permitem integrar múltiplas mídias, linguagens e recursos, apresentar informações de maneira organizada, desenvolver interações entre pessoas e objetos de conhecimento, elaborar e socializar produções tendo em vista atingir determinados objetivos (Educação a distância na *Internet*) (ALMEIDA, 2003, p. 29).

Maturana e Varela (2001), Capra (2002) e Morin (2005) comentam que frente às necessidades sociais, à globalização e à integração entre continentes, por meio de redes sociais, à produção do conhecimento, apoiada pela tecnologia digital, processos significativos de mudança são acelerados, transformando a economia e impactando a globalização, permitindo que barreiras sejam destruídas, impulsionando a obtenção de uma visão sistêmica, complexa e transdisciplinar dos fenômenos, eventos ou processos.

Nesse mesmo raciocínio, Castells (1999) aborda que profundas transformações tecnológicas têm ocorrido e estão relacionadas às categorias segundo as quais os processos organizacionais e industriais são pensados. Tal fato aponta para o surgimento de novos paradigmas, maneiras diferentes de pensar e entender a realidade emergente.

No entendimento de Morin (1999), trata-se de um paradigma altamente complexo, que requer um pensamento com base no diálogo, com recursos instrumentais e multidimensionais. Nesses sistemas encontram-se os ambientes virtuais de aprendizagem (AVAs), representados por *softwares* desenvolvidos para promover o ensino-aprendizagem dos estudantes, por intermédio de ferramentas de interação e comunicação disponibilizadas *on-line*, entre professores e demais atores envolvidos no processo de ensino-aprendizagem.

O significado da expressão Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), segundo o entendimento de Almeida (2004), está relacionado aos sistemas computacionais; destina-se em dar suporte para atividades mediadas pela Tecnologia da Informação e da Comunicação.

Para Koehler (2013, p. 6):

> Os AVAs são sistemas computacionais que proporcionam o encontro, a discussão e a aprendizagem *on-line*. Estes encontros *on-line* são mediados pelo professor com o auxílio das Tecnologias Digitais de Rede (Teixeira, 2010), a partir da Interação (Silva, 2010) e (Primo, 2000, 2003), da Interatividade (Silva, 2010), da Colaboração e Cooperação (Piaget, 1973) entre os sujeitos envolvidos: professores-tutores e alunos virtuais.

Os ambientes AVAs, também denominados Plataformas de Ensino, são sistemas de suporte para a EaD, construídos com princípios metodológicos e uma visão pedagógica para serem usados em cursos de EaD ou semipresenciais, cujo ambiente é constituído por espaços de interação permanente entre usuários e o objeto do conhecimento.

A interação e a construção coletiva do conhecimento, de acordo com Paulo Freire (2006), caracterizam-se como um princípio complementar à escola; ocorre entre professor e aluno. No entanto, cabe a cada um a produção e rendimento acerca de suas potencialidades.

No entendimento de Borges e Appio (2012, p. 33),

> a comunidade acadêmica precisa ter clareza do que é uma Universidade, qual sua função social e relevância pedagógica, sua dimensão histórica e de construção social.

A aprendizagem, como construção coletiva, constitui ferramenta indispensável nos ambientes virtuais de aprendizagem, úteis não apenas em cursos a distância ou semipresenciais, mas também em cursos presenciais. A educação semipresencial combina a educação presencial com a educação a distância. Os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs) são tecnologias digitais, onde são disponibilizadas ferramentas que variam de acordo com cada ambiente, para a mediação e gerenciamento da EaD.

O ambiente AVA é composto por recursos e atividades distintas. O primeiro refere-se ao conteúdo na forma digital, disponibilizado na *internet* e inclui arquivos como: *Word*, PDF, HTML, entre outros, tais como imagens, arquivos de áudio, vídeo, apresentações do *power point*, animações em *flash*. Também podem ser adicionados pequenos programas interativos e simuladores da aprendizagem acadêmica, os

quais servem para nortear o preparo e seu uso em cursos oferecidos em ambientes virtuais de aprendizagem.

O segundo caracteriza-se por fóruns de navegação, salas de bate-papo, tarefas *on-line* e *off-line*, áudio e vídeo conferência, questionários, glossários, *wiki*, e múltipla variedade que complementam o ambiente virtual. No entanto, é fundamental entender que, em um ambiente de aprendizagem, os recursos e atividades encontram-se dispostos de forma bastante organizada, permitindo ao acadêmico o acesso e desenvolvimento de atividades altamente elaboradas. Não obstante, segue um roteiro que permite caminhos alternativos de navegação.

O ambiente AVA não é apenas de um ambiente construído com conteúdos e ferramentas de comunicação, mas um ambiente onde os objetos integram e fornecem uma visão organizada de apresentação.

Diante das colocações já destacadas, convém ressaltar que os AVAs são plataformas de aprendizagem que utilizam sistemas computacionais destinados a dar suporte em atividades mediadas pela Tecnologia da Informação e da Comunicação. Com a integração das diversas mídias existentes, linguagem e recursos, eles disponibilizam informações de modo organizado, proporcionando interações entre as pessoas e o objeto do conhecimento, com a elaboração e socialização de produções, no sentido de atingir os objetivos inicialmente traçados ou pré-definidos.

Existe uma infinidade de plataformas utilizadas na EaD ou na educação semipresencial para atender requisitos inerentes ao sistema de ensino a distância, nos quais os estudantes desfrutam de uma infinidade de ferramentas e recursos que viabilizam seu desenvolvimento.

2.4.1 Tipos de AVAs

Entre as plataformas de aprendizagem, ou seja, os AVAs, destacam-se a plataforma TIDIA-AE, TelEduc, *Claroline*, *Dakeos*, e-ProInfo, Solar, *MOODLE* e Jornada, que viabilizam a criação do conhecimento em ambiente virtual.

O Programa **TIDIA-AE**[7] é um projeto denominado Programa de Tecnologia da Informação no Desenvolvimento da i*nternet* Avançada, financiado pela FAPESP e criado em 2001, para o incentivo da pesquisa científica e tecnológica em projetos cooperativos ligados ao estudo e

[7] http://www.tidia.fapesp.br/portal.

desenvolvimento de redes experimentais de alta velocidade que permitem a integração de laboratórios geograficamente distribuídos. Entre seus produtos, encontra-se o ambiente de aprendizagem eletrônica (TIDIA-AE).

A **TelEduc**[8] é um ambiente de educação a distância desenvolvido em conjunto com o Núcleo de Informática Aplicada à Educação (NIED) e o Instituto de Computação (IC), da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), com a finalidade de promover a educação a distância

A **Claroline**[9] também é um ambiente que apresenta grande versatilidade no seu *design*, com excelente funcionalidade e uma gama de recursos que permitem acompanhar e avaliar a participação dos alunos.

A **Dokeos**[10] é uma plataforma que foi desenvolvida a partir do ambiente Claroline; ela permite ao professor criar conteúdos de natureza pedagógica, que são estruturados em rotas de aprendizagem, e permite a interação entre alunos e favorece o aprendizado devido à simplicidade da interface entre usuário e *design*.

O ***e*-ProInfo**[11] é um ambiente colaborativo de aprendizagem a distância, desenvolvido para o ensino e a aprendizagem a distância, criado pelo Ministério da Educação (MEC), em âmbito da Secretaria de Educação a Distância (SEED), de modo que toda instituição pública pode usar gratuitamente. Ademais, a última versão foi desenvolvida em plataforma de *software* livre, podendo toda e qualquer instituição utilizá-lo gratuitamente.

A plataforma **Solar**[12] é um sistema *on-line* de aprendizagem, desenvolvido pelo Instituto UFC-Virtual, da Universidade Federal do Ceará. Fundamenta-se em um modelo de três camadas, inicialmente com a participação orientada ao professor e ao aluno. Em relação ao processamento, caracteriza-se pela aplicação distribuída. Foi desenvolvido com a finalidade de potencializar a aprendizagem do aluno, a partir da relação existente entre a interface gráfica do próprio ambiente, desenvolvido para que o usuário acesse com rapidez as

---

[8] http://www.teleduc.org.br.
[9] http://www.claroline.net.
[10] http://www.dokeos.com.
[11] http://www.eproinfo.mec.gov.br.
[12] http://solarpresencial.virtual.ufc.br.

páginas e o próprio conteúdo. É de fácil navegabilidade e alta performance de compatibilidade com outros navegadores.

Os estudantes que interagem nessa plataforma sentem-se seguros em explorar os espaços disponibilizados ao usuário, principalmente porque o ambiente é apoiado por uma filosofia de interação e não de controle do ambiente.

A plataforma **Moodle** se caracteriza como um ambiente de ensino a distância, adotado pelo governo federal para ser utilizado em projetos da UAB[13] e do *e-Tec*Brasil[14].

O ambiente virtual **Jornada**[15] foi escolhido para a implementação do *Design* Instrucional, por ser de fácil domínio tecnológico, por observar características de usabilidade e ergonomia de suas ferramentas. O *layout* é consistente, fazendo com que tarefas possam ser executadas de forma simples. Os objetos, ações e opções estão facilmente visíveis. A linguagem adotada no ambiente emprega termos familiares ao usuário, sendo-lhe facilmente compreensível.

2.5 LABORATÓRIOS MÓVEIS MODULARES (LMMs)

A expansão da *internet* propiciou a EaD e atraiu o interesse de universidades e governos que visam oportunizar acesso à formação superior e profissionalizante à população, possibilitando que mecanismos educacionais renasçam (JONES, 1997).

A consolidação dos meios de comunicação digital e a integração de tecnologias eficientes, que podem ser utilizadas nas diversas áreas do conhecimento, muito úteis no processo de aquisição do conhecimento, especialmente porque o aluno aprende fazendo determinada tarefa, que parte do conceito “aprender-fazendo”, envolve a participação sequencial

---

[13] A Universidade Aberta do Brasil (UAB) foi criada em 2005, pelo Ministério da Educação; tem como principal objetivo articular e integrar "um sistema nacional de educação superior a distância, em caráter experimental, visando sistematizar as ações, programas, projetos e atividades pertencentes às políticas públicas voltadas à ampliação e interiorização da oferta do ensino superior gratuito e de qualidade no Brasil (ZUIN, 2006).

[14] O Sistema Escola Técnica Aberta do Brasil (e-*Tec*Brasil) foi lançado em 2007 e visa à oferta de educação profissional e tecnológica a distância, tendo como propósito ampliar e democratizar o acesso aos cursos técnicos de nível médio, públicos e gratuitos, em regime de colaboração entre a União, os Estados, Distrito Federal e Municípios, sendo ministrados por instituições públicas <http://etecbrasil.mec.gov.br/>. Acesso em 23 dez 2012.

[15] A plataforma Jornada está inserida dentro do portal www.ibacBrasil.com, do portal do Instituto Base de Conteúdos e Tecnologias Educacionais, com referência em programas de qualificação profissional *on-line*. http://www.jornadaead.com.br.

e individualizada, fundamentada no construtivismo, ou seja, um ensino pela ação, porém acompanhado pelo mediador (LEIDNER; JARVENPA, 1995).

Os LMMs baseiam-se em uma concepção de Educação Profissional Tecnológica que não se restringe ao papel de instrumentalizador de pessoas para o trabalho determinado por um mercado que impõe seus objetivos. Trata-se de uma modalidade de educação potencializadora do indivíduo no desenvolvimento da capacidade geradora de conhecimentos a partir de uma prática interativa e uma postura crítica diante da realidade socioeconômica, política e cultural. A opção por desenvolver um trabalho pedagógico em sintonia com a sociedade coaduna com iniciativas que concorrem para o desenvolvimento sociocultural, sem desprezar sua principal função de formação profissional.

A teoria e a prática caminham juntas. A primeira abre caminhos, é uma atividade intelectual e a segunda é realizada e leva o indivíduo a exercer domínio sobre os conteúdos teóricos[16], arranjo dicotômico este que se arraigou na organização curricular-metodológica dos sistemas de ensino de todos os níveis.

Barato (2008) entende que o trabalho não é apenas um "ganha-pão", mas também uma realização pessoal que dá sentido à própria vida do sujeito. Inicialmente, o trabalho manual identificava-se com a Arte e indicava a denominação dos estabelecimentos de ensino a ele dedicado: "Liceu de Artes e Ofícios". Porém, a Revolução Industrial rompeu com esse parentesco, começando a alienação do homem que atravessou a Era Moderna, denominada mão-de-obra, subordinada ao "cabeça de obra", ou seja, ao trabalho intelectual realizado por outrem em outro lugar que não o "chão da fábrica".

Os LMMs, diferente dessa teoria, inserem-se em uma abordagem que devolve ao homem o humanismo, a capacidade de retirar do trabalho não somente um produto tangível, comercializável, mas, principalmente, sua própria significação como pessoa integrante de uma sociedade que pensa e se transforma a partir dos conhecimentos e metaconhecimentos que produz.

---

[16] A teoria é a explicação, é o discurso sistematizado, em princípio, a experimentação, execução e manipulação estão fora do jogo. No entanto, após a teoria estar bem assentada supõe-se que os alunos estejam preparados para aplicá-la. E a aplicação constitui a prática, um fazer guiado pela teoria. Uma prática sem teorização prévia é uma desprovida de inteligência e, em si, o fazer não é inteligente (BARATO, 2008).

Anteriormente, a teoria precedia a prática; hoje, as duas construções constituem um pensamento dialógico e possível, mediante o avanço das teorias do conhecimento, as quais permitem compreender que saberes profissionais se constroem pelo e no trabalho.

Por meio do ambiente virtual, podem ser discutidas metodologias de ensino que possibilitem questionamentos das práticas realizadas, embasando-se no conteúdo teórico, gerando uma força capaz de compreender novas situações apresentadas, incitando o estudante a resolver, de modo autônomo e criativo, problemas novos, a tomar decisões e comunicar ideias em um contexto de respeito à convivência democrática.

Na concepção de Guimarães (1998, p. 32),

> [...] para que haja [...] uma relação refletida, consciente, entre teoria e prática, precisamos de um esforço intelectual, um esforço do pensamento e da reflexão, para planejarmos as etapas previstas nas teorias ou na teoria que desejamos assumir e para avaliarmos se as práticas por nós implementadas estão adequadas à nossas intenções teóricas.

A relação entre teoria e prática está ligada ao planejamento de novos projetos que, buscando a tecnologia existente, permitem que se tenham novos materiais em sala de aula e que estejam mais próximas da realidade do trabalho, sendo que para a EaD, nas práticas presencias, sejam móveis para atender aos usuários nos mais diversos locais possíveis, evitando deslocamentos e custos.

Na busca na base de dados do Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) para patentes nacionais, para patentes americanas (PCT/WIPO) e na Europa (USPTO) no banco de dados que compõe noventa países, por Laboratórios Móveis Modulares para facilitar a expansão de práticas laboratoriais presenciais como suplemento da formação na área tecnológica em menor espaço de tempo e com a maior qualidade possível na EaD, foram encontrados os apresentados nos itens de 2.5.1 a 2.5.6.

2.5.1 Bancada utilizada em laboratórios eletrônicos e eletrotécnicos

Destina-se a suprir as deficiências técnicas das bancadas de trabalhos técnicos em laboratórios eletroeletrônicos, composta por parte superior e inferior separáveis, sem rodas, sendo que na parte inferior estão as gavetas, dispostas horizontalmente com tomadas junto ao gaveteiro, e na parte superior, ao fundo, uma trave horizontal de altura

ajustável que possui tomadas - Patente Brasileira MU 6201418-8 (INPI, 1982).

2.5.2 Autolabor

É composto de um único módulo móvel para uso geral, dotado de sistema hidráulico com escorredor, pia, torneira, reservatórios de água limpa, esgoto, painel de controle eletrônico, acumulador elétrico, tomadores de energia fixos ou variáveis. Possui corpo principal constituído em carroceria monobloco com chassis metálico, embutido em material sintético especial, reforçado com fibra de vidro. É dotado, ainda, de acondicionamento organizado e seguro de diversos kits utilitários, mantendo-os disponíveis num mesmo ambiente, com deslocamento para outros locais sem grande esforço, pois possui rodízios e suporte para movimentação - Patente Brasileira PI 9503866-3 (INPI, 1995).

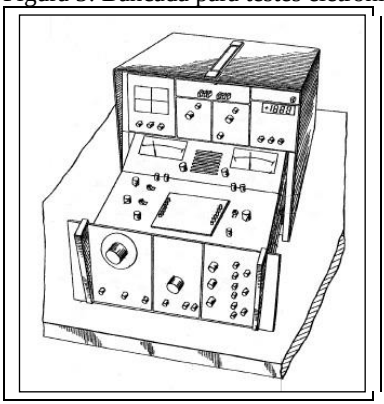
2.5.3 Laboratório Didático Móvel

Modelo de utilidade de um módulo de laboratório didático móvel com bancada para experimentos de eletrólise. Contém compartimento para armazenamento de produtos químicos, cuba, duto, condensador e pingador, suporte para colocação de papel toalha, leitor de nível de água no reservatório, porta de ventilação, tranca de segurança, um sistema de destilação de água com vaporizador. Está dotado também de um quadro branco para explicações de apoio aos experimentos - Patente Brasileira MU 8100289-0 (INPI, 2001).

2.5.4 Bancada para testes eletrônicos e de telecomunicações

Trata-se de bancada sem rodízios, composta de parte superior com componentes de medição e painel de controle. A mesa tem componentes fixos com instrumentos de teste, fontes de alimentação e cargas elétricas para performance dos testes eletrônicos e de telecomunicações. É preparada para receber *plug-in* e placas de circuito comportando vários arranjos de circuitos os quais podem ser testados, analisados e experimentados com o uso de instrumentos de testes embutidos, fontes de alimentação e cargas elétricas do aparelho de instrumento (figura 5) - (Patente Americana US4213253A).

Figura 5: Bancada para testes eletrônicos e de telecomunicações.

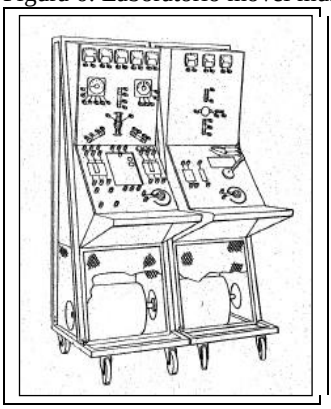


Fonte: USPTO (1980).

2.5.5 Laboratório Móvel Multidisciplinar para máquinas elétricas

O Laboratório Móvel Multidisciplinar é próprio para autoestudo de máquinas elétricas. É composto por dois conjuntos de rotores na parte inferior e na parte frontal, possuindo equipamentos físicos e itens de consumo para investigação na área elétrica (figura 6). (Patente Americana US3344535A).

Figura 6: Laboratório móvel multidisciplinar para máquinas elétricas.



Fonte: USPTO (1967).

2.5.6 Laboratório Móvel Modular (LMM)

A tecnologia Educacional para a formação e treinamento na área elétrica e eletrônica para a prática presencial é de fácil transporte e instalação, também é prática para a montagem dos painéis de trabalho. Os materiais e equipamentos empregados retratam a realidade da vida profissional do usuário. Tem o formato de um armário com duas portas para armazenar os materiais a serem retirados e colocados no cavalete de montagem. Com os componentes, o aluno fará sua prática de ensino-aprendizagem (GUIA DE TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS, 2011, p. 63).

Foi escolhido o LMM para o *Design* Instrucional à Educação Profissional *on-line*, na simulação em Laboratório Móvel Modular, com prática presencial, pela sua constituição didática, física e facilidade de deslocamento, pois pode atender a formação e capacitação do usuário nos mais diversos locais (figura 7).

Figura 7: Compartimentos para armazenamento de materiais (LMM).

Fonte: Base Editorial (2011).

O Laboratório Móvel Modular dispõe de materiais específicos, para a prática da disciplina de Laboratório de Instalações Elétricas (figura 8).

Figura 8: Laboratório de instalações elétricas.

Fonte: Base Editorial (2011).

Para completar os estudos práticos, o LMM possibilita realizar essas instalações no painel modular para Laboratório de Instalações Elétricas embutidas, que simula uma minicasa, oportunizando ao aluno entender a prática das instalações elétricas (figura 9).

Figura 9: Laboratório de instalações elétricas embutidas.

Fonte: Base Editorial (2011).

O estudante também dispõe do livro do aluno sobre Instalações Elétricas Prediais – Teoria e Prática (CAVALIN; CERVELIN, 2010), cujos conteúdo e diversidade de exercícios práticos permitem que conheça e problematize a realidade que, quando egresso, irá encontrar na vida profissional.

Acompanha, também, nos LMMs o manual do professor de Instalações Elétricas Prediais – Teoria e Prática (CAVALIN; CERVELIN, 2010), que é o mesmo livro do aluno, mas com todas as

respostas para orientar e facilitar o trabalho docente nas aulas de laboratório. Os manuais contêm as orientações relativas aos experimentos propostos e como deve ser apresentado o conteúdo e desenvolvidas as práticas.

2.5.7 Material instrucional

O material instrucional deve ser desenvolvido de forma que trate as fundamentações de cada conteúdo, tanto nos aspectos técnicos como em termos de objetivos, com foco na realidade comercial e industrial, voltados para o campo onde o aluno procura sua formação e qualificação profissional.

O material impresso:

> mediatiza a relação aluno-tutor ou orientador da aprendizagem. Não sendo construído de forma rígida, permite a flexibilidade necessária para que o aluno exercite a sua criatividade e a sua capacidade crítico-reflexiva, no momento em que alia sua experiência anterior e é livre na consulta de fontes diversas de informação, para elaborar respostas às indagações formuladas (LEMOS, 2004, p. 5).

No conceito desse autor,

> [...] o material instrucional hoje, deve suprir a maior parte das funções tradicionalmente atribuídas ao professor e, oferecer oportunidades e espaço para diálogo com o próprio material, mantendo coerência com os rumos da educação para o século XXI (MOULIN; PEREIRA, 1999 *apud* LEMOS, 2004, p. 3).

O material impresso tem como função:

> repassar informações, ajudar a desenvolver habilidades, exemplificar a aplicação do conhecimento, dentre outras. Todo o material instrucional para EaD deve levar a uma autoaprendizagem dirigida, ou seja, que se realiza na ausência do professor, mas com o apoio de um material-guia organizador e sistematizador da aprendizagem que deverá levar o aluno a: desenvolver capacidades autônomas e adquirir conhecimentos relevantes que se somam aos conhecimentos anteriores (LEMOS, 2004, p. 5).

O material deve apresentar atividades diversas que contemplem todo o assunto trabalhado; deve trazer informações sobre o cuidado a ser tomado em relação aos materiais durante o desenvolvimento das atividades e à retenção de conhecimento pelo aluno que busca informações no meio eletrônico.

As informações obtidas podem ser discutidas em sala de aula juntamente com o professor presencial ou no fórum na EaD.

De acordo com Oliveira (2009, p. 34),

> O material instrucional impresso utilizado no curso são módulos/guias didáticos, configurando-se como dinamizadores da construção curricular e também como elemento balizador do curso. Esses guias didáticos são organizados e elaborados de forma a possibilitar o autogerenciamento dos estudos e contém um texto básico e inicial – gerador do processo ensino-aprendizagem, a partir deste, outros textos que objetivam abrir "*links*" de estudos, disponibilizando para o professor cursista, materiais considerados essenciais e outros textos como indicação de leitura complementar.

No entendimento de Cardoso e Campos (2010), o material impresso, como forma de apoio à aprendizagem autônoma, nos programas de EaD, é considerado de real valia para o aluno que com ele interage, estabelecendo uma forma afetiva de relação, o que torna o processo de aprendizagem mais rico e significativo.

Para as aulas de Instalações Elétricas Prediais *on-line*, foi escolhido o material impresso no livro de Instalações Elétricas Prediais – Teoria e Prática (CAVALIN; CERVELIN, 2010), cujos capítulos têm como abertura breve texto e uma imagem que chame a atenção do estudante, sobre a relevância do tema e sua relação com a sociedade contemporânea. Depois aborda o conteúdo, conduzindo o aluno a construir conceitos referentes ao assunto a ser estudado, complementando as informações com posteriores exercícios de fixação no ambiente virtual, pois o *Design* Instrucional à educação profissional *on-line* funciona como um compensador de ações do professor presencial, para que, ao final, o aluno alcance o nível de ensino-aprendizagem.

O material instrucional impresso e o LMM são os mesmos, tanto para o modo presencial como para a EaD; a diferença é que o aluno estudará o material em sala de aula junto com o professor e na EaD terá como apoio o *Design* Instrucional. No presencial, pode-se trocar ideias em sala de aula com o professor, e na EaD troca-se ideias nos fóruns e *chats*. No presencial, o professor dá explicações complementares no quadro, enquanto no EaD as informações complementares e os filmes de suporte produzidos pontualmente é que complementam as informações.

De acordo com Alves e Villard (1998), o *Design* Instrucional

favorece a EaD nos seguintes aspectos: benefícios da alternância do processo ensino-aprendizagem entre a formação aplicada *on-line* (espaço-virtual); desenvolvimento de um processo formativo mais participativo e envolvente que confira a equipendência entre a ação individual e em grupo.

Na EaD, existem os *chats* e o *email* para a troca de informações; no presencial, há a troca de ideias com os colegas, sobre as práticas já aprendidas ou em perspectiva de aprendizado. Ressalta-se que na EaD as atividades práticas nos LMMs serão desenvolvidas juntamente com o *Design* Instrucional orientando o desenvolvimento das atividades práticas presenciais.

A construção do conhecimento tem relação com as teorias da aprendizagem, ressaltando seus prestígios e importância, abrangendo os aspectos mais notáveis de cada teoria, porém, propondo utilizá-las em conjunto, não considerando uma única teoria de forma isolada.

2.6 TEORIAS DA APRENDIZAGEM

Souza (2003 *apud* NASCIMENTO, 2009) considera a educação uma área interdisciplinar e aplicada; critica a prática da adoção de uma única teoria como referência para a prática pedagógica, propondo um estudo aprofundado de várias e diferentes perspectivas, as quais devem contribuir para a compreensão do processo educativo.

Nos últimos cem anos, as teorias de aprendizagem vêm progredindo, inicialmente com o behaviorismo (aprendizagem comportamental) que se desenvolveu por meio do cognitivismo (aprendizagem cognitiva) ao socioconstrutivismo (aprendizagem social e construtiva) (HOLMES; GARDNER, 2006). Os três aspectos ocorrem adequados ao contexto da aprendizagem, com muitos *overlaps* (sobreposições) nas atividades, cujo objetivo é alicerçar o conhecimento dos alunos.

Johnson e Aragon (2003) sugerem que ambientes de aprendizagem *on-line* devem ser compostos por vários elementos, incluindo:

a) Teoria da aprendizagem comportamental: emprega o reforço positivo e a repetição;
b) Teoria da aprendizagem cognitiva: aborda diversos sentidos, propondo novas informações de formas motivacionais, limitando-se a simples informação

apresentada, conecta a nova informação para priorizar conhecimento;

c) Teoria da aprendizagem socioconstrutiva: propicia a interação em grupo e o *feedback* pessoal.

Ressalta-se que um ambiente de aprendizagem não deve ser limitado, mas promover condições e instrumentos para que novos recursos possam ser desenvolvidos em busca do progresso e aprendizado.

Os ambientes computacionais reservados ao ensino a distância devem trazer fatores relacionados à mediação humana através da tecnologia. As teorias de aprendizagem enfatizam que os indivíduos são autores ativos na busca e construção de conhecimento, dentro de um contexto significativo. A abordagem seguinte apresenta as características e importância de cada uma das teorias.

2.6.1 Aprendizagem Comportamental

A Teoria Behaviorista da Aprendizagem (behaviorista extremista) formulada por Watson (1928), que se originou no termo behaviorismo, centra-se em "comportamentos objetivamente observáveis", porém, dispensa atividades mentais; trata da aquisição de novo comportamento.

O behaviorismo clássico endossa que determinados estímulos causam as reações necessárias em um ser humano, de tal modo que pode aprender um comportamento (conduta), o qual se manifestará no futuro, quando apresentado a um estímulo ou a uma experiência apropriada. Essa teoria de aprendizagem tornou-se dominante com a utilização de estímulos seguidos de reforços ou punições (NASCIMENTO, 2009).

Holmes e Gardner (2006) sustentam que os tutoriais podem ser enquadrados no behaviorismo, especialmente, em sistemas que têm a intenção de ensinar o conteúdo através da apresentação do tutorial, seguida de avaliação de aprendizado através de questões.

2.6.2 Aprendizagem Cognitiva

O cognitivismo é como se fosse uma antítese do behaviorismo; incide sobre a mente, já que os processos de aprendizagem ocorrem no cérebro. O termo cognição caracteriza-se pela “forma como alguém adquire o conhecimento, tendo em vista que cada pessoa constrói seu conhecimento de forma diferente”. Esta teoria focaliza os processos

cognitivos contidos na observação, além do comportamento resultante, com a ideia de que os indivíduos podem regular seus próprios comportamentos e reconhecer suas consequências (JOHNSON; ARAGON, 2003).

Triantafillou *et al.* (2003) definem estilo cognitivo como uma dimensão da personalidade, a qual influencia as atitudes, os valores e as interações sociais; refere-se à forma como um indivíduo processa a informação. É compreensível que os cursos a distância façam uso desta teoria, já que o aluno nessa modalidade de ensino pode acessar o conteúdo do curso em qualquer hora ou em qualquer lugar.

Para Souza (2003), o ensino deve estar de acordo com o nível de desenvolvimento mental do estudante, buscando, dessa forma, fazer com que o tutor saiba identificar e adaptar-se aos diferentes níveis cognitivos de cada aprendiz.

O processo de aprendizagem cognitivo, segundo Araujo *et al.* (2008), consiste, fundamentalmente, na aquisição de conhecimentos baseados em fatos, mudanças de estruturas cognitivas ou estabelecimento de relações significativas entre o novo problema e sobre problemas semelhantes, resolvidos anteriormente.

Araujo *et al.* (2008) entendem que as atividades de ensino fundamentadas nos preceitos do processamento da informação ou da psicologia cognitiva consideram o conhecimento como um sistema de tratamento da informação. O aprendizado é um produto resultante do ambiente, das pessoas ou de fatores externos a ele; a memória, percepção, aprendizagem, resolução de problemas, raciocínio e compreensão, esquemas e arquiteturas mentais correspondem às capacidades intelectuais humanas a serem observadas durante o processo de ensino-aprendizagem.

Aponta Silva (2007) que o avanço da ciência cognitiva, voltado para os sistemas educacionais, está situado mais na aprendizagem do que no ensino e influencia os novos modelos de EaD.

Tradicionalmente, para Sternberg e Zhang (2001), psicólogos e educadores acreditam que o sucesso e o fracasso de um sujeito são imputados, principalmente, nas diferenças individuais quanto às capacidades físicas e mentais para fazer algo. A aprendizagem ativa, sob o ponto de vista do paradigma do processamento da informação, defendido hoje pelos mesmos psicólogos e educadores, passa pelas diferenças individuais sobre o modo como as pessoas abordam e processam o material de aprendizagem (RENZULLI; DAI, 2001).

Holmes e Gardner (2006) enfatizam que Vygotsky (1994) é o teórico mais influente desta teoria, e que o aluno tem potencial para aprender a qualquer momento. O autor em sua teoria explica que o espaço existente entre o que o aluno pode fazer no momento e o que escapa, para além de seu alcance, torna-se indispensável para ajudá-los a alcançar novo nível de conhecimento, habilidade ou entendimento. Ao atingir o próximo passo, o aluno consegue administrar sua própria aprendizagem. Então, o tutor torna-se um simples facilitador que pode guiá-lo progressivamente em busca do desafio do aprendizado das atividades.

Dando prosseguimento ao trabalho, o tópico seguinte apresenta a teoria pertinente à interação social, a qual sustenta que os alunos aprendem segundo suas participações em atividades colaborativas, o socioconstrutivismo.

2.6.3 Aprendizagem Socioconstrutivista

Os defensores da teoria social estimulam a interação dos aprendizes com o ambiente de aprendizagem. Já os defensores da teoria construtivista dizem que os aprendizes devem ser capazes de construírem seus próprios conhecimentos através de suas próprias observações e capacidade de raciocínio.

A união dessas duas teorias levou a despontar a teoria da aprendizagem socioconstrutivista, a qual se baseia no fato de que os aprendizes constroem seus próprios conhecimentos na interação entre os próprios estudantes e seus ambientes (HOLMES; GARDNER, 2006).

O enfoque social de educação leva em conta o desenvolvimento do aluno na sua interação com os objetos e com os outros. Duffy e Cunningham (1996) relatam que, na colaboração e na negociação social e dividindo diferentes pontos de vista e ideias, possibilita auxiliar na resolução de problemas e na construção do conhecimento.

Struchiner *et al.* (1998) enfatizam que cada indivíduo é sujeito da construção de seu próprio conhecimento, um processo individual e particular possível somente através da interação com o ambiente, com outros sujeitos e pela formação de uma consciência reflexiva sobre sua aprendizagem.

Para Garnier (1996) e Silva (2000), o conceito de aprendizagem sempre envolve a pessoa que ensina, a que aprende e a relação entre elas; envolve interdependência entre todos os indivíduos arrolados nesse

processo. Roschelle e Teasley (1995) afirmam que é uma atividade colaborativa entre estudantes, em que o contexto social estimula a comunicação verbal e proporciona motivação.

Roschelle e Teasley (1995) definem a aprendizagem colaborativa como "uma atividade coordenada e síncrona resultante de uma tentativa continuada em construir e manter a concepção compartilhada de um problema". Os ambientes de aprendizagem, assim como o *Moodle*, enfatizam o emprego de atividades colaborativas nos cursos. Dessa forma, torna-se mais fácil a interação entre professor e aluno para uma possível intervenção no seu aprendizado.

Para Jermann *et al.* (2001), os ambientes de ensino a distância, nestes últimos tempos, utilizam o paradigma de colaboração, com o intuito de incentivar os aprendizes a interagir, melhorando, assim, a comunicação entre o aprendiz e o professor.

Dornelles *et al.* (2006) enfatizam que a avaliação e a participação atuante do aluno em todas as aulas, a mediação feita pelo professor entre os materiais instrucionais, os alunos e o estabelecimento de relações interpessoais entre o professor e a turma são imprescindíveis para o sucesso do método colaborativo. Newman (1852) afirmou que: "as pessoas aprendem mais quando em contato com outras pessoas, do que em classes formais".

2.6.4 Aprendizagem Colaborativa

O objetivo da atividade colaborativa é promover a aprendizagem individual por meio do processo colaborativo entre os membros do grupo. Daí, o termo "aprendizagem colaborativa", que descreve uma situação em que a ocorrência de formas particulares de interação entre as pessoas é esperada, e que ativariam mecanismos de aprendizagem.

A aprendizagem colaborativa surge da necessidade da introdução de metodologias interativas no contexto da educação contemporânea, constituindo um recurso para o setor, no sentido de estabelecer procedimentos onde o usuário (aluno), conjuntamente com o professor, estabeleça a busca, interpretação e compreensão sobre informações de certos conteúdos (MARQUES, 2006).

O ensino mesclado com a pesquisa, uma visão holística e a abordagem progressista mostram-se como exemplos de inteligência coletiva e se caracterizam como trocas ativas de ideias em busca de uma construção social. Representa uma estratégia de ensino em que alunos

de níveis de performances diversas trabalham em conjunto em grupos de pequeno porte com foco em meta única, permitindo que haja interatividade entre os envolvidos (MARQUES, 2006).

Segundo Stahl (2006), a aprendizagem colaborativa é mediada por computador, ou seja, *Computer-Supported Collaborative Learning* (CSCL), por meio da tecnologia colaborativa, caracterizada como o processo no qual o próprio grupo se torna responsável por construir novo conhecimento, porém com o uso da tecnologia colaborativa.

2.6.5 Aprendizagem Situada

Brown *et al.* (1989) defendem que "saberes" e "fazeres" são recíprocos, que o conhecimento está situado e é progressivamente desenvolvido por meio da atividade e Brown *et al.* (1989) e Lave e Wenger (1991) também concordam que saberes são recíprocos e desenvolvidos por meio de atividades.

> A Teoria da Aprendizagem Situada foi desenvolvida, principalmente, por Antropólogos e Sociólogos e, assim como a teoria da atividade, tem origem nos trabalhos de Vygotsky; as interações com o mundo são vistas não somente como processo e produção de significado, mas no sentido de desenvolvimento de identidades (BARAB; DUFFY, 2000, p. 12).

Na educação, sob o contexto histórico, a visão é que há certa insatisfação com a aprendizagem formal:

> *Learning in school was seen as inert knowledge; that is, knowledge that was known but simply not used outside of schools* (BARAB; DUFFY, 2006, p. 9).

Autenticando o pensamento dos autores, Brown *et al.* (1989, p. 19) afirmam:

> Aprender a usar os instrumentos envolve mais do que um conjunto de regras explícitas. As ocasiões e condições para o uso dos instrumentos emergem diretamente do contexto da atividade de cada comunidade que usa o instrumento, delineado pela maneira com que os membros da comunidade veem o mundo. Ancorados na metáfora de *apprenticeship*, Lave e Wenger (1991), proponentes dos princípios da aprendizagem situada, enfatizam que a aprendizagem situada não é uma forma educacional, muito menos uma estratégia ou técnica de ensino, mas um ponto analítico, uma maneira de se entender a aprendizagem.

Jean Lave, conjuntamente com Wenger (1990), são pioneiros no desenvolvimento da Teoria da Aprendizagem Situada e da Comunidade Prática. A Aprendizagem Situada, em si, é uma função da atividade, do contexto e da cultura na qual esse aprendizado ocorre (McLELLAN, 1995). Tal fato se contrasta com grande parte das atividades de aprendizado em sala de aula; envolve o conhecimento abstrato e fora de contexto. Nesse processo, a interação social é um componente crítico do aprendizado situado, ou seja, os aprendizes tornam-se envolvidos em uma comunidade prática que incorpora convicções e comportamentos a serem adquiridos (LAVE; WENGER, 1990). Porém, quando o iniciante movimenta-se da periferia para o centro, torna-se mais ativo e envolvido na nova cultura em processo de imersão (BROWN *et al.*, 1981).

Posteriormente, outros estudiosos desenvolveram a Teoria da Aprendizagem Situada.

A Aprendizagem Situada é, segundo *Cognition and Technology Group at Vanderbilt*, (1993 *apud* YOUNG, 1995), uma teoria geral de aquisição de conhecimento, aplicada em atividades de aprendizado, fundamentadas em tecnologias desenvolvidas para escolas, que focalizam o emprego das habilidades na resolução de problemas.

Lave e Wenger (1991) afirmam que a aquisição de conhecimentos e habilidades é registrada quando alunos mais novatos aprendem com outros alunos mais experientes no contexto da atividade. De acordo com a Aprendizagem Situada, o conhecimento deve ser apresentado em um contexto autêntico, que obrigue o sujeito a refletir e aplicar esse conhecimento, requerendo a interação e a colaboração do sujeito que aprende (LAVE, 1988).

A aprendizagem representa um subproduto das relações entre sujeitos e suas interações nas situações que se estabelecem entre eles, nos diversos propósitos e vínculos, resultando em um êxito compartilhado, incomum, não intencional ou orquestrado. O aprendizado como subproduto, não como produto direto ou intencional, resultante das relações humanas permite que as dificuldades do desejo e da criação de contextos de aprendizagem possam ser exploradas, garantindo aos seus participantes a apreensão de conhecimentos ou a produção de novos saberes (BOULLOSA; BARRETO, 2010).

No auxílio à melhoria da aprendizagem em ambientes educacionais, o *Design* Instrucional é uma ferramenta que vai favorecer o ensino.

2.7 *DESIGN* INSTRUCIONAL (DI)

Adotado atualmente por especialistas das teorias educacionais, o conceito de *Design* Instrucional representa:

> Uma ação intencional e ordenada de ensino que se relaciona transdisciplinarmente com as demais áreas do conhecimento empregando as tecnologias de informação e comunicação para atingir os objetivos propostos, causando o desenvolvimento de capacidades e habilidades de indivíduos das comunidades de aprendizagem (ARAUJO, 2010, p. 16).

Em relação ao *Design* Instrucional, Filatro (2008, p. 45) afirma tratar-se de:

> Um conjunto de atividades para identificar um problema de aprendizagem e desenhar, implementar e avaliar uma solução. A ação intencional e sistemática de ensino que envolve o planejamento, o desenvolvimento e a aplicação de métodos, técnicas, atividades, eventos e produtos educacionais em situações didáticas específicas, a fim de promover, a partir dos princípios de aprendizagem e instruções conhecidos, a aprendizagem humana.

Contudo, para Reiser (2001, p. 32), o conceito do *Design Instrucional*:

> É mais amplo que a tecnologia instrucional, pois não está associado exclusivamente ao uso das mídias na instrução (computadores, vídeos, CD-ROM, *softwares* etc.), mas transcorre de forma integrada desde o processo de concepção, desenvolvimento, implementação, até a avaliação e gestão dos recursos (mídias e tecnologias) destinados à melhoria da aprendizagem em ambientes educacionais.

Reiser (2001) assinala que o *Design* Instrucional e tecnológico associa seis elementos: análise, concepção, desenvolvimento, implementação, avaliação e a gestão da aprendizagem como um todo. As práticas que guiam o *design* compreendem a utilização de meios de comunicação para fins de instrução e a concepção e utilização sistemática de procedimentos instrucionais.

Para Moore e Kearsley (2008), o *Instructional Systems Design* (ISD) possui um planejamento estruturado e cada um dos estágios incluindo análise, elaboração, desenvolvimento, implementação e avaliação, determinam decisões para a elaboração conforme o apresentado na figura 10.

Figura 10: Fases do processo de *Design* Instrucional.

Fonte: Filatro (2008).

O desenvolvimento requerido dos alunos como resultado do curso e cada um de seus componentes são organizados, no período de elaboração do modelo, como objetivos de aprendizado em termos muito específicos.

Os profissionais encarregados de elaborar os cursos devem decidir, em cada unidade de ensino, o objetivo do aprendizado, que é formado por um procedimento comportamental; os níveis pelos quais este deve ser avaliado é um critério para sua medição.

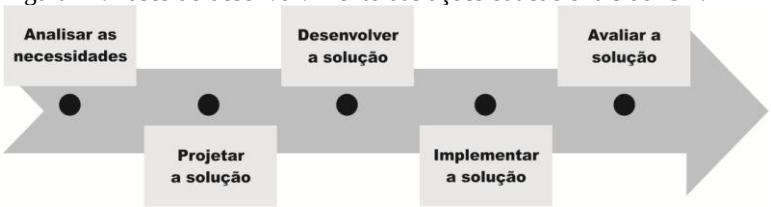
Conforme Filatro (2008), o *Design* Instrucional é um processo instrucional de atividades utilizado para identificar um problema, ou necessidade de aprendizagem, em seguida desenhar, implementar e avaliar uma solução para este problema; este processo de conceber e implementar soluções educacionais ocorre em diferentes níveis, conforme se apresenta na figura 11.

Figura 11: Níveis de desenvolvimento para implementação das soluções educacionais.

Fonte: Filatro (2008).

O modelo de *Design* Instrucional mais usado é o modelo *Design* de Sistemas Instrucionais (*Instructional Systems Design* - ISD). Porém, as instituições de ensino, normalmente, criam sua própria versão desse processo. A ideia fundamental do ISD é dividir o desenvolvimento das ações educacionais em pequenas fases, conforme a sequência apresentada na figura 12.

Figura 12: Fases do desenvolvimento das ações educacionais do ISD.



Fonte: Adaptado de Filatro (2008).

2.7.1 Evolução histórica do *Design* Instrucional

O *Design* Instrucional originou-se na época da segunda guerra mundial, com objetivo de treinar rapidamente milhares de recrutas para o manejo de armas de guerra que exigiam muito controle e perícia (FILATRO, 2008).

Os psicólogos e educadores norte-americanos com experiência em pesquisas experimentais foram chamados para desenvolver materiais de treinamento para o serviço militar. Embasados nas ideias de Edward Thorndike, que entendem que a aprendizagem ocorre somente quando o assunto é controlado e sequenciado e recebe reforço adequado, os

profissionais convocados e experientes em criar métodos padronizados instrucionais desenvolveram filmes para o treinamento militar, tendo como fator de motivação audiovisual o cinema.

Diante do sucesso norte-americano, a abordagem sistêmica e a gestão de projetos empregados na educação de grande porte passaram a ser cada vez mais usadas em períodos de paz, não apenas de guerra. O período de 1950 foi marcado pela formulação de potentes modelos teóricos para o ensino e aprendizagem.

Em 1954 foi publicada a obra de Skinner, com o título *The science of learning and art of teaching*, o embrião do *Design* Instrucional contemporâneo justamente pelo modelo de instrução programada, com ênfase na formulação de objetivos comportamentais, divisão de conteúdos instrucionais em pequenas unidades, no sistema de recompensas constantes, de curto prazo, para respostas corretas.

Em 1956 o teórico Bloom difundiu a taxonomia dos objetivos educacionais, útil na especificação e análise de resultados de aprendizagem e no *Design* Instrucional para alcançá-los.

Entre as décadas de 1960 e 1970, Ausubel trouxe um novo termo – *insights* – para referir-se em como um indivíduo adquire, organiza e retém informações. Afirmou que para a aprendizagem ocorrer é necessário que novos conhecimentos sejam relacionados com ideias e informações preexistentes na estrutura cognitiva do sujeito. O uso de organizadores prévios e sequencial de conteúdos é importante para aperfeiçoar a aprendizagem.

Em 1970 surgem modelos de *Designs* Instrucionais (DI) e Gagné *et al.* (1992) consolidaram esse campo. Em 1980, a literatura do *Design* Instrucional dominou os microcomputadores e as soluções foram desenvolvidas no formato multimídia. Na década seguinte (2000), a *internet* trouxe inovações e novas abordagens à instrução da aprendizagem.

Recentemente, o *Design* Instrucional tem sido aplicado para a criação de ambientes de aprendizagem, apoiados por tecnologias da Informação e da Comunicação *on-line*, reunindo grande número de recursos, que incluem:

- repositório de informação: livros – textos, enciclopédia, vídeos, revistas;
- suportes simbólicos: processadores de textos, aplicativos gráficos, programas de banco de dados;
- micromundos e programas de simulação: *kits* de

construção (blocos, *software* de manipulação matemática e gerenciadores de tarefas).

2.7.2 Fundamentos do *Design* Instrucional

O *Design* Instrucional emergiu das áreas da psicologia, ciência da computação, engenharia, educação e negócios, empregado em estratégias de aprendizagem testadas para planejar as atividades da prática educativa e alcançar os resultados desejados. O *Design* Instrucional, além de ser um processo instrucional, como diz o nome é uma teoria, um corpo de conhecimento dirigido à pesquisa e à teorização das estratégias instrucionais.

Destina-se a produzir conhecimento sobre os princípios e métodos de instrução mais apropriados a diferentes tipos de aprendizagem; para tal, fundamenta-se em diferentes campos do conhecimento das ciências humanas, da administração e da informação apresentados na figura 13 (FILATRO, 2008).

Figura 13: Fundamentos do *Design* Instrucional.

Fonte: Adaptado de Filatro (2008).

A influência de cada um desses campos do conhecimento acompanha a evolução histórica do *Design* Instrucional e os mesmos permanecem depois de seu primeiro impacto, como se vê a seguir:

- campo das ciências humanas: aprendizagem pode ser somente compreendida, mas pode também ser controlada;
- ciência da informação: o *Design* obtém *insights* sobre a estrutura, organização e o processo da informação. Na abordagem sistêmica defende-se a divisão de projetos complexos em componentes menores;
- ciência da administração: os princípios e procedimentos da engenharia podem ser aplicados à concepção, melhoria, implementação e desenvolvimento de produtos e sistemas instrucionais (FILATRO, 2008).

O *Design* Instrucional tem sido importante para a realização de uma ação sistemática de planejamento, adaptações metodológicas e outras estratégias didáticas, principalmente no planejamento e desenvolvimento de cursos *on-line* para o desenvolvimento de competências e habilidades necessárias à aprendizagem (SILVA; CASTRO, 2009).

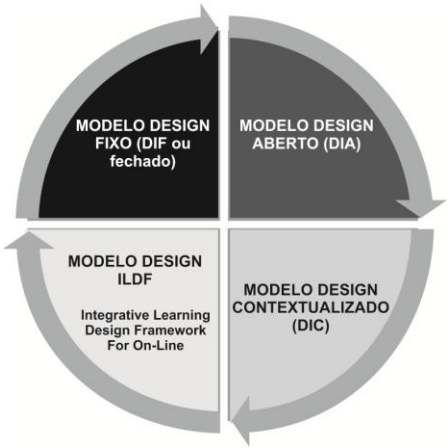
2.7.3 Modelos de *Designs* Instrucionais

Na literatura, diferentes modalidades de *Design* Instrucional são apontadas, existindo semelhanças nos seus objetivos, porém, diferenciados na modelação e em suas características (FILATRO, 2008).

O modelo de *Design* Instrucional divide-se em *Design* Instrucional Fixo (DIF), *Design* Instrucional Aberto (DIA) e *Design* Instrucional Contextualizado (DIC) e o Modelo *Integrative Learning Design Framework (ILDF).*

Apresenta-se, na figura 14, a abordagem dos principais modelos encontrados, seguidos de seus conceitos fundamentais.

Figura 14: Modelos de *Design* Instrucionais



Fonte: Adaptado de Filatro (2008), Araújo e Neto (2010).

2.7.3.1 Modelo de *Design* Instrucional Fixo (DIF)

O *Design* Instrucional Fixo (DIF) é um modelo que trabalha colaborativamente com profissionais especialistas em conteúdos, em educação e em mídias, com a finalidade de analisarem as necessidades de ensino-aprendizagem do público-alvo e se divide em fase de concepção (*design*) e de implementação.

A fase de *design* envolve a elaboração de roteiros e o próprio *Designer* Instrucional define a organização da apresentação dos conteúdos didáticos, incluindo: linguagem, *layout*, ilustrações e locuções bem estruturadas, mídias adequadamente selecionadas e *feedbacks* automatizados. Na próxima etapa, o *Designer* avalia o desenvolvimento dos produtos especificados na fase de *design*; acompanha os especialistas responsáveis, que são os *Webdesigners*, Animadores, *Designers* Gráficos, Programadores e Ilustradores, realizando os testes (MELO *et al*., 2009).

Quando se chega ao produto final, efetua-se a implementação com a execução do projeto, seguindo o que inicialmente foi planejado, com posterior publicação dos conteúdos em Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA); permite aos alunos interagirem no ambiente, envolvendo o planejamento e produção dos componentes de *Design* Instrucional antecipadamente à ação da aprendizagem.

O profissional de *Designer* Instrucional, inicialmente, trabalha em uma tela vazia, tomando decisões relacionadas ao andamento da aprendizagem, cujas sequências, estrutura e interações sociais são automatizadas.

O material didático elaborado, usando o modelo de DIF, permite aos alunos interagirem com os conteúdos após sua publicação; é direcionado à educação de massa.

A avaliação do produto final é feita pelo *Designer* durante seu desenvolvimento; utiliza testes-piloto e, após sua implementação, quando realizadas as avaliações objetivas para verificar o desempenho dos alunos, tem-se um *design* fixo e inalterado (FILATRO, 2008).

2.7.3.2 Modelo de *Design* Instrucional Aberto (DIA)

O *Design* Instrucional Aberto (DIA), chamado modelo *bricolage* ou *design on-the-fly*, envolve processos artesanais e orgânicos que privilegiam os processos de aprendizagem, não de um produto em si. Geralmente, os artefatos são criados, refinados ou modificados durante a execução da ação educacional; nesse modelo de aprendizagem predomina a flexibilidade (MENDES, 2007).

Comumente, é utilizado para os cursos *on-line*; a vantagem é que as opções oferecidas no ambiente AVA são pré-configuradas e reconfiguradas a partir do *feedback* do aluno ou não. O ambiente AVA é menos estruturado e os *links* têm predominância para o encaminhamento de referências externas. A fase de concepção do DIA envolve o *Designer* Instrucional e o professor responsável pelo curso, que juntos, analisam seu público-alvo, a metodologia de ensino, seleção de bibliografias e definição de especificações do AVA onde o curso será ministrado.

2.7.3.3 Modelo de *Design* Instrucional Contextualizado (DIC)

O *Design* Instrucional Contextualizado (DIC) busca equilíbrio entre automação dos processos de planejamento, personalização e contextualização em situação didática com o uso de ferramentas da *Web* 2.0. Esse modelo se aproxima do *Design* Instrucional Aberto, visto que considera central a atividade humana, porém não exclui a possibilidade de utilização de unidades fixas e pré-programadas, conforme objetivos, domínio de conhecimento e contextos específicos (FILATRO, 2008).

O DIC identifica as necessidades de aprendizagem, caracteriza os alunos e faz o levantamento de restrições, porém tais elementos constituem apenas o foco inicial do trabalho, que deve ser aprimorado paralelamente à participação dos alunos.

Na fase de *design*, o profissional especifica o cenário no qual ocorrerá a aprendizagem, incluindo: título, autor ou instituição responsável pela oferta, abordagem pedagógica, objetivos de aprendizagem, papeis, conteúdos, mídias e ferramentas utilizadas, fluxo das atividades e outros requisitos do contexto.

Na fase de desenvolvimento, o *Designer* programa as atividades, interações e regras de adaptação a serem aplicadas durante a fase de execução, gerando um pacote com informações necessárias à execução das unidades descritas.

Na fase de implementação pressupõe-se a participação dos alunos na (re)definição dos objetivos, seleção de estratégias de aprendizagem e mecanismos de avaliação, razão pela qual envolve maior carga de metacognição[17], para a tomada de decisões individuais ou colaborativas relacionadas ao *design*.

Na etapa de avaliação da aprendizagem o modelo considera métodos alternativos e perspectivas de longo prazo (projetos, portfólios, análise de desempenho, estatísticas sobre percursos de aprendizagem diferenciados, reflexão na ação/autoavaliação em contextos autênticos) (MENDES, 2007).

2.7.3.4 Modelo ILDF *on-line*

O propósito do modelo *Integrative Learning Design Framework* (ILDF) *on-line* é prover um *framework* sistemático incorporado em três fases: exploração, *enactment* e avaliação, elementos essenciais para a elaboração do material didático de um curso. Os modelos pedagógicos, estratégias e tecnologias de aprendizagem são adaptáveis aos múltiplos cenários de instrução, utilizando métodos formais ou informais (ARAUJO; NETO, 2010).

Para a concepção de materiais de aprendizagem e organização de planos de ensino para cursos *on-line*, o modelo ILDF oferece flexibilidade e aplicabilidade não linear, cujas características o diferenciam de outros modelos para o ensino virtual.

---

[17] O pensamento sobre os próprios processos de aprendizagem.

O modelo reúne uma gama de variáveis durante a aprendizagem, como: conteúdo, ferramentas tecnológicas e modelos pedagógicos diferenciados, facilitando a tarefa de seu desenvolvedor (DABBAGH *et al.*, 2005).

Ainda segundo os autores, o modelo ILDF combina o que há de melhor nos demais modelos de *Designs* Instrucionais. Ele se mostra como um modelo de *Design* Instrucional sistematizado, com considerações sobre o conhecimento do professor ou capacitador, ilustrando experiências e relatos de aprendizagem, alunos, estratégias, conteúdo e também algumas tecnologias específicas.

Assim, foi escolhido para o *Design* Instrucional a Educação Profissional *on-line*.

a) Fase de exploração

Na fase de exploração, ocorre o processo de investigação e seleção de documentação de informações importantes que estejam relacionadas ao cenário instrucional, que incluem suposições individuais ou coletivas, tanto do professor, quanto do desenvolvedor ou de outras pessoas envolvidas na situação de instrução do modelo.

Dabbagh *et al.* (2005) comentam sobre os passos envolvidos nessa fase que, sintetizados por Nascimento (2009) e ARAÚJO (2006), fundamentalmente, buscam documentar o entendimento pessoal, propostas, opiniões, *insights* do aluno. Posteriormente, reúne informações sobre o contexto instrucional ou de treinamento visando assegurar a conservação de fatores importantes no processo de *design* e desenvolvimento da aprendizagem *on-line*.

O exame das perspectivas individuais sobre o processo de aprendizagem deve ser criteriosamente examinado, viabilizando maior transferência de conhecimento sobre o contexto e a aplicação de atributos técnicos, estratégias e ferramentas tecnológicas instrucionais no curso *on-line*.

Por outro lado, nessa fase, são revisados e comparados exemplos publicados em literatura acadêmica sobre sistemas de aprendizagem *on-line*, provendo ao professor base sólida no sentido de oferecer compreensão sobre fatores múltiplos envolvidos no *Design* Instrucional e na aprendizagem *on-line*.

b) Fase de divulgação (*Enactment*)

A fase de *enactment* ou de publicação busca mapear a informação coletada na fase anterior (exploração) acerca dos processos de aprendizagem, conteúdo e contexto, que servirão para criar o modelo

pedagógico atual. A fase de publicação do modelo ILDF *on-line* ordena as informações reunidas na fase anterior e os demais elementos do *design*. Desta forma, faz a conexão das estratégias instrucionais apropriadas ao público-alvo, contexto e conteúdo aos modelos pedagógicos e respectivas tecnologias disponibilizadas no ambiente de aprendizagem virtual (MENDES, 2007).

Nessa fase, o professor é convidado a revisar o levantamento dos *insights* ou proposição acerca da aprendizagem, interligando-o às principais características dos modelos pedagógicos. Isso se faz por meio do mapeamento de informações reunidas na fase de exploração segundo o modelo pedagógico selecionado, no sentido de incorporar os elementos inserindo-os no ambiente de aprendizagem do aluno, segundo o contexto sociocultural. Considerar as características instrucionais dos modelos pedagógicos selecionados permite que o professor examine detalhadamente as características dos modelos pedagógicos, alinhando-os aos respectivos significados à experiência obtida com o aluno, tarefa que irá determinar como o aluno trabalhará *on-line*.

A perspectiva de alinhamento na aprendizagem tem como característica promover uma aprendizagem autêntica por intermédio de atividades significativas e intencionalmente projetadas, que representem a prática e o contexto real. Eles devem oportunizar a busca de informações com base em um problema presente no cenário real, proporcionando uma aprendizagem colaborativa e oportunizando o desenvolvimento do autocontrole. Além de que devem transferir conhecimento adquirido por meio do experimento e resolução de problemas fáticos, selecionar estratégias instrucionais específicas que melhor se alinhem aos modelos pedagógicos selecionados e ordenar estratégias instrucionais segundo tecnologias disponibilizadas no ambiente virtual de aprendizagem.

É importante frisar que a fase de divulgação do ILDF para aprendizagem *on-line* busca assegurar coerência entre os modelos de aprendizagem, estratégias instrucionais e também características tecnológicas. Isto permite que o professor alinhe perspectivas segundo a visão estabelecida na aprendizagem, por meio da seleção de características e estratégias instrucionais que possam ser implementadas e também das características tecnológicas disponíveis.

Dentre as características que descrevem essa perspectiva de alinhamento na aprendizagem estão:

a) promover uma aprendizagem autêntica através de atividades

significantes e intencionais que representem o contexto e a prática real;

b) providenciar oportunidade para buscar informação em um problema do cenário real;
c) promover aprendizagem colaborativa e oportunidades para o aluno internalizar o autocontrole;
d) promover a transferência do conhecimento adquirido através da experimentação e resolução de problemas reais;
e) selecionar as estratégias instrucionais específicas que melhor se alinham aos modelos pedagógicos escolhidos.
f) ordenar as estratégias instrucionais de acordo com as tecnologias disponíveis no ambiente virtual de aprendizagem (MENDES, 2007).

c) Fase de avaliação

Na fase de avaliação do modelo ILDF determinam-se propósitos, resultados almejados e métodos de avaliação da aprendizagem *on-line* com a incorporação de uma avaliação formativa com a revisão de ciclos que resultem no implemento dos resultados previstos.

A fase de avaliação contempla ainda a interatividade e um envolvimento sistemático no sentido de projetar e desenvolver a aprendizagem *on-line*, por meio de testes ordenados rumo à promoção da autoconsciência, mudança e autorrenovação, reunindo informações úteis e que informem decisões de longo alcance.

Dabbagh *et al.* (2005) comentam que o processo de avaliação deve examinar como as características dos modelos pedagógicos e estratégias são ordenadas com as ferramentas de aprendizagem. Assim, os métodos de avaliação implementados no ambiente *on-line* devem refletir a complexidade e características autênticas presentes nas tarefas instrucionais.

A avaliação deve incorporar perspectivas múltiplas; porém, cada avaliador forma percepções peculiares que exercem impacto no próprio esforço da avaliação. E uma boa forma de avaliar os materiais de aprendizagem *on-line* é envolver diversos avaliadores, representando um valor múltiplo na perspectiva de instrução *on-line*. O processo de avaliação deve incorporar métodos e técnicas múltiplas, tanto no campo formal como informal sob as várias perspectivas, incluindo aluno, tutor, colega de rede ou administrador, entre outros, e também nos diferentes níveis reacionais, de aprendizagem e comportamental, cuja reunião de elementos permite que a avaliação da aprendizagem *on-line* se efetive.

Porém, para que isso realmente ocorra, é importante que os professores adotem um processo sistemático de avaliação incluindo quatro importantes passos.

Primeiro, devem determinar o propósito, os resultados a serem atingidos e os métodos de avaliação que irão empregar, considerando que no modelo ILDF *on-line* o processo de avaliação pode assumir tanto caráter formal como informal, cuja atribuição exige que o professor determine os propósitos, resultados e métodos mais apropriados para avaliar a aprendizagem *on-line*, focando no *feedback* para aluno e professores.

Segundo, o projeto e seu respectivo desenvolvimento para lançamento *on-line* devem ser previamente avaliados, viabilizando que eventuais problemas possam ser corrigidos em tempo hábil.

Terceiro, inclui a revisão do material *on-line* em busca de resultados para a avaliação formativa ou de teste de usabilidade, caracterizados por dados que informem ou revelem algum tópico que eventualmente o professor tenha negligenciado ou dispensado.

Quarto, envolve o implemento e experiência da aprendizagem *on-line*, bem como a avaliação dos resultados segundo os objetivos previamente estabelecidos.

Assim, é indispensável determinar o que é necessário na avaliação: os propósitos desse instrumento; os objetivos das estratégias que irão avaliar; a elaboração de uma declaração de estratégias para avaliar; a inclusão de fatores socioculturais referentes à avaliação; a determinação dos resultados almejados nas estratégias de avaliação.

2.7.4 O papel do Designer Instrucional

O profissional de *Designer* Instrucional, na educação *on-line*, trabalha com o planejamento, preparação, produção e publicação de textos, imagens, gráficos, sons e movimentos, simulações, atividades e tarefas, ancorados em suportes virtuais. A EaD possui linguagem própria, formato específico e exige do profissional de *Design* Instrucional o conhecimento de mídias não frequentes na educação presencial, que vão além de simples conhecimentos pedagógicos.

> Esse profissional deve apresentar competências múltiplas para desempenhar suas funções, enquanto na educação presencial, o responsável pelo desenvolvimento e execução das práticas didáticas é o pedagogo. Na Educação a Distância esta atividade educativa é exercida pelo *Designer*

> Instrucional. Este profissional é o responsável pelas soluções educacionais que, nos cursos a distância, caracterizam o conteúdo escolar e a proposta interativa de ensinar e aprender. Assim sendo, o *Designer* Instrucional tem a responsabilidade de formatar o conteúdo de apoio das diferentes áreas do conhecimento com o intuito de facilitar o aprendizado dos estudantes e garantir o sucesso do curso (ROMISZOWSKI, 2010, p. 37).

O profissional precisa ter formação especializada nas várias linguagens que compõem os recursos tecnológicos empregados na Educação a Distância.

> O *Designer* Instrucional deve direcionar o planejamento dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem para oferecer a real intenção da metodologia e das ações experienciadas no processo de ensino-aprendizagem, tendo clareza dos objetivos para que o desenvolvimento e a implementação sejam realizadas o mais objetivamente possível (FRANCIOSI; SANTOS, 2006, p. 75).

Como os temas apresentados no material impresso exigem leitura, o *Designer* deve encontrar solução para promover textos que incentivem criatividade, iniciativa, curiosidade e busca por novas formas que estimulem o aprendizado permanente. Tem, portanto, a função de ativar o planejamento de currículos, programas de qualificação profissional e materiais didáticos em diferentes modalidades, mídias e contextos de aprendizagens, especialmente, os realizados por meio da Educação a Distância.

As atividades desenvolvidas pelo *Designer* Instrucional estão sintonizadas, principalmente, com profissionais de Recursos Humanos, Educação a Distância e Tecnologias Educacionais envolvidas com o desenvolvimento de projetos acadêmicos, corporativos e flanqueados por docentes independentes.

Nessa esteira do conhecimento, o profissional tem a responsabilidade de criar ciclos de atividades e o plano geral do curso a distância. Para expandir a fundamentação instrucional, deve planejar, desenvolver e implementar projetos educacionais alinhados com os objetivos, estratégias didáticas e tecnologias virtuais. Esse movimento é importante porque gera maior eficácia no atendimento à necessidade de aprendizagem em menos tempo e maior flexibilidade na rotina de estudos.

As atividades realizadas pelo *Designer* Instrucional estão

atreladas ao processo de planejamento, organização, formatação e implantação de cursos, desenvolvimento de metodologias de ensino, organização de materiais didáticos, programas de *Design* Instrucional gráfico e ações educacionais de natureza variadas.

Para organizar estas atividades, orientar o professor tutor e os professores no emprego dos recursos disponíveis nos ambientes virtuais de aprendizagem e, ao mesmo tempo, tomar decisões que entrelaçam as áreas administrativa, pedagógica e de aprendizagem, o *Designer* Instrucional deve apresentar algumas características que envolvem:

a) noções de Educação a Distância e Pedagogia;
b) conhecimento do público-alvo a que se destina o curso;
c) compreensão dos objetivos e da metodologia do curso;
d) entendimento do processo de ensino e de aprendizagem;
e) conhecimento de técnicas de *Design* Instrucional e domínio de tecnologia gráfica;
f) conhecimento das possibilidades e das limitações das mídias utilizadas;
g) diálogo com o professor tutor e com os autores dos conteúdos escolares.

Dessa forma, as atividades desenvolvidas pelo profissional estão pautadas em uma série de conhecimentos que, muitas vezes, não podem ser apreendidos por meio de estudos e leitura, apenas com a prática. Neste procedimento estão envolvidas, também, as experiências em sala de aula. Isso porque o cotidiano em uma sala de aula presencial ou semipresencial proporciona ao *Designer* a prática e os conhecimentos necessários para mapear os conteúdos do projeto de *Design* Instrucional e desenvolvê-lo com mais segurança e competência nos cursos de Educação a Distância.

No alicerce desse cenário, o profissional *Designer* Instrucional e a equipe organizadora do curso, para planejar, devem envolver,

> [...] não apenas as equipes de concepção e produção do material, mas também professores tutores com experiências no campo – uma vez que esta dinâmica é especificamente relevante no momento de refletir sobre quais são as capacidades e os conhecimentos que se espera desenvolver e, consequentemente, como conceber uma estratégia de comunicação adequada a suas demandas, às suas necessidades e aos seus propósitos (LITWIN, 2001, p. 9).

Ao planejar, o *Design* Instrucional de um curso a distância *on-line* deve observar os interesses, preocupações ou dificuldades da

população contemplada. Para isso, o idealizador deve necessariamente considerar:

a) se os interessados no curso já detêm as competências e os pré-requisitos necessários para a matrícula;
b) se a instituição que oferece o curso dispõe de laboratórios de informática disponíveis para estudantes, com acesso à i*nternet*;
c) se o ambiente virtual de aprendizagem detém as ferramentas necessárias para o desenvolvimento do estudo colaborativo e da interatividade entre os estudantes e entre os estudantes e o professor tutor;
d) que os materiais didáticos e estratégias metodológicas devem estar pautados no emprego das teorias de aprendizagem, especialmente construtivista, cognitivista e sociointeracionista;
e) que as atividades didáticas sejam enriquecidas utilizando vídeos, textos, sons, imagens, jogos, atividades síncronas e assíncronas de comunicação.

Indiscutivelmente é de suma importância explicitar o *modus operandi* através da explanação dos procedimentos para que o trabalho apresente resultados significativos.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 TIPO DE PESQUISA

Pesquisa científica para Minayo (1993) é uma atividade básica das ciências na sua indagação e descoberta da realidade. Cervo e Bervian (1996) definem como atividade voltada para a solução de problemas e, através de processos científicos que englobam métodos e técnicas de diferentes dimensões e naturezas. Demo (1996) enfatiza que é atividade cotidiana considerando-a como uma atitude, um questionamento sistemático crítico e criativo, mais a intervenção competente na realidade. Gil (1999) aponta como processo formal e sistemático de desenvolvimento do método científico. O objetivo fundamental é descobrir respostas para problemas mediante o emprego de procedimentos científicos. Bastos (2004) conceitua como a investigação metódica acerca de um assunto determinado com o objetivo de esclarecer aspectos do objeto em estudo. Andrade (2003) afirma que é um conjunto de procedimentos sistemáticos, baseado no raciocínio lógico, que tem por objetivo encontrar soluções para problemas propostos, mediante a utilização de métodos científicos.

Para este trabalho, utiliza-se a orientação de Silva e Meneses (2001) e Gil (1999) para classificar a natureza, os objetivos e os procedimentos técnicos, amparando-se em Bardin (1977) e Sampieri *et al*. (2006), para explicar o enfoque e abordagens da pesquisa em suas especificidades cuja finalidade é obter uma resposta lógica e formal ao objetivo da pesquisa.

Já Leite *et al.* (2005) citam os autores Alcântara *et al. (apud* SIQUEIRA, 2003, p. 23) e colocam que:

> Apesar da sala de aula ser um ambiente mais comum de encontro entre os alunos, existem diversas outras possibilidades de se atuar de forma colaborativa e, entre essas possibilidades, estão os laboratórios de informática, as bibliotecas, os laboratórios de simulações e experimentos, entre outros.

Segundo Varella *et al.* (2002, p. 16),

> De acordo com autores, acredita-se que aliada à aprendizagem colaborativa, a tecnologia possa potencializar as situações em que professores e alunos pesquisem, discutam e construam individualmente e coletivamente seus conhecimentos. O computador e laboratório podem ser

> considerados como um recurso para aprendizagem colaborativa, pois, além de servir para a organização das mais diversas atividades, pode ser um meio para que os alunos colaborem uns com os outros nas atividades de grupo.

3.1.1 Quanto à natureza

A presente pesquisa é qualificada como pesquisa aplicada porque tem como objetivo principal gerar conhecimentos para aplicação pratica na solução de problemas específicos. Este atributo fica evidente e alicerçado na proposta apresentada, quando se propõe a estudar e elaborar, desenvolver e aplicar um novo modelo de *Design* Instrucional para cursos profissionalizantes e tecnológicos que, aplicado envolve o estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos de maneira que se permita o seu amplo aspecto detalhado conhecimento (GIL, 1999).

3.1.2 Quantos aos objetivos

Esta pesquisa pode ser identificada, segundo a classificação de Gil (1999), como uma pesquisa exploratória descritiva; isto implica explorar e descrever os fenômenos ocorridos durante o planejamento, implantação e avaliação do novo modelo de *Design* Instrucional à Educação Profissional *on-line* semipresencial proposto.

3.1.3 Quanto às abordagens

Na abordagem quantitativa, a pesquisa estabelece um esquema dedutivo e lógico, de formular e testar as questões de pesquisa e apresentar resposta ao problema apresentado; também pretende provar que as proposições do pesquisador estão próximas da realidade do ambiente com enfoque qualitativo. Esta pesquisa buscará analisar e trazer evidências quanto à relação de interferência do *Design* Instrucional e seus componentes no desempenho e evolução do conhecimento dos alunos durante a disciplina (DIAS, 1999).

3.2 LOCAL E PERÍODO DE ESTUDO

O estudo foi realizado em uma turma do terceiro período do Curso de Engenharia Elétrica, na disciplina de Laboratório de Instalações Elétricas, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR no *Campus* Curitiba, à Av. 7 de setembro, 3165 – Bairro Rebouças, na cidade de Curitiba no estado do Paraná.

3.3 POPULAÇÃO E AMOSTRA

Aplicou-se o novo modelo dentro de uma Instituição de Ensino, situada na cidade de Curitiba/Paraná, com um total de 20 (vinte) alunos participantes do curso de Engenharia Elétrica, cujo local e ambiente escolhidos reúnem todas as condições para a aplicação do novo modelo descrito nesta tese.

Para aplicação do novo modelo de *Design* Instrucional *on-line* na disciplina de Laboratório de Instalações Elétricas, foi necessário o envolvimento de diferentes tecnologias, tais como computadores, laboratórios e AVA, onde se deparou com os mais diversos graus de conhecimento no uso destas ferramentas por parte dos integrantes da disciplina. Sendo assim, se fez necessária a realização de um diagnóstico inicial com o objetivo principal de se planejar a disciplina com o máximo de eficiência.

A amostra foi delimitada por meio da realização de um teste diagnóstico, tendo como instrumento para coleta de dados um questionário, com perguntas abertas e fechadas, claras e objetivas, buscando levantar os conhecimentos e habilidades dos alunos para o acompanhamento da disciplina apresentada. Este questionário foi aplicado em alunos regularmente matriculados na disciplina de Laboratório de Instalações Elétricas.

O teste diagnóstico abordou dados, conhecimentos e habilidades abaixo citados:

- identificação dos atores;
- conhecimentos prévios de informática e domínio de técnicas básicas de navegação considerando-se principalmente o quesito acessibilidade à *internet* que contempla o acesso em casa, na escola, no trabalho ou de outra maneira mencionada;
- capacidade de avaliar o ambiente EDITWEB;

- opinião como usuário do EDITWEB; e
- conhecimento da plataforma Jornada.

3.4 APLICAÇÃO DO ESTUDO

Os dados foram coletados no percurso de implementação do novo modelo de *Design* Instrucional à Educação Profissional *on-line*, adaptado para a disciplina de Laboratório de Instalações Elétricas com simulação em Laboratório Móvel Modular, o qual oferece "redisciplinar" e estrutura simples de recuperação e visualização com objetivo de dar sustentação à execução das fases exploração, promulgação e avaliação.

Foi organizado pelo professor/pesquisador, por meio de aplicativo, desenvolvido especialmente para o ambiente virtual, que registrou no banco de dados a data e hora em que o usuário acessou ao ambiente, mapeando a navegação do aluno no site e registrando cada ação. As ações são referentes às mensagens postadas nos fóruns e nos *chats*, conteúdo dos arquivos enviados como resultado dos trabalhos realizados e analisados diariamente.

Estes procedimentos são auxiliados por um monitor e pelo pesquisador, atitude indispensável para assegurar a viabilidade da coleta de dados na fase posterior desta pesquisa, devendo o pesquisador estar atento sobre os procedimentos dos participantes no desenvolvimento das atividades disponíveis. Isso se refere também à coleta e transcrição das mensagens postadas em fóruns, que podem ser recuperadas por *download* em diversos formatos (*txt, Excel*).

São protegidos por senha e o acesso reservado aos pesquisados e ao pesquisador. Esses dados foram analisados qualitativamente e quantitativamente, os conceitos obtidos foram medidos e se transformaram em valores numéricos (dados quantificáveis) para posterior análise e estabelecimento de padrões de comportamentos. Isso se aplica também à coleta e transcrição das mensagens postadas em fóruns, que podem ser recuperadas por *download* em diversos formatos.

3.4.1 Procedimento de investigação

A metodologia de investigação empregada neste estudo foi desenvolvida em três fases distintas (FILATRO, 2004; NASCIMENTO, 2009):

1) A primeira, precedente à realização da disciplina, versou sobre elaboração da proposta do novo modelo de *Design* Instrucional à Educação Profissional *on-line* fundamentado no modelo de ILDF *on-line*, na organização e pré-programação do ambiente virtual (Jornada) e do Laboratório Móvel Modular (LMM).
2) A segunda fase é a ocasião do desenvolvimento e implementação do *ILDF*, na disciplina de Laboratório de Instalações Elétricas onde se obteve grande parte dos dados, acompanhamento das atividades *on-line* e práticas presenciais no LMM, elaboração e preparação de materiais complementares e checagem para possíveis intervenções na proposta de *design* instrucional e no ambiente virtual formatado, com base na análise das avaliações ao final de cada unidade.
3) Na última fase, após a conclusão da disciplina, abordou-se a avaliação do *design* instrucional implementado na etapa anterior.

3.5 DESENVOLVIMENTO E IMPLEMENTAÇÃO DO *DESIGN* INSTRUCIONAL

Ressalta-se que as hipóteses tratadas no capítulo 2 desta tese foram testadas por meio de investigação teórico-prática e envolveram instrumentos tecnológicos diversos, que incluem a *internet*, laboratórios móveis modulares, ambientes de gerenciamento de aprendizagem virtual (LMS) e ferramentas via *internet* em busca de solução na comunidade de prática presencial.

Na educação profissional que envolve atividades práticas em laboratórios, o estudante, durante a disciplina, tem vários experimentos práticos a serem desenvolvidos, onde no presencial está na constante companhia do professor e o aluno *on-line* tem o tempo de prática presencial com o professor bem reduzido.

Assim, propô-se desenvolver um novo modelo de *Design* Instrucional à Educação Profissional *on-line* de interação entre teoria e prática, para que o aluno que estuda *on-line* possa também desenvolver seus estudos teóricos e praticá-los nos laboratórios móveis modulares.

Esse *Design* Instrucional dá condições para que o aluno, após a resolução dos exercícios teóricos, possa realizar a prática presencial nos

LMMs sem a constante presença do professor, mas que a sua falta não seja prejudicial.

Para se atingir o objetivo geral e os específicos, seguiu-se o fluxo do novo modelo de *Design* Instrucional, conforme a figura 15.

Figura 15: Fluxo do novo modelo de *Design* Instrucional.

Fonte: Autor.

O novo modelo de *Design* Instrucional, para a realização desta pesquisa, propôs a elaboração de um programa de ensino estruturado, fundamentado em objetivos educacionais, modelos e características pedagógicas, estratégias e tecnologias instrucionais para atender aos objetivos e expectativas do professor, do aluno e do contexto educacional, promovendo maior eficiência ao processo educacional em seu todo.

Na sequência, vêm descritas as etapas de implementação do novo modelo aplicado na disciplina semipresencial de Laboratório de Instalações Elétricas, fundamentado no modelo de *Design* Instrucional ILDF *On-line* e na simulação em Laboratório Móvel Modular, com prática presencial.

As fases previstas no modelo ILDF para a elaboração e implementação na disciplina de Laboratório de Instalações Elétricas encontram-se descritas a seguir, abrangendo exploração, *enactment* e avaliação.

3.5.1 Fase 1 – Exploração

Nesta fase, o pesquisador obedeceu aos seguintes pontos:

1) mapeou todos os elementos educacionais envolvidos no processo, desde a verificação dos objetivos, ementa da disciplina, adequação curricular e processo avaliativo junto à instituição de ensino;
2) verificou junto ao mercado de trabalho qual a magnitude da qualificação necessária para aplicação pontual do profissional;
3) verificou as ferramentas tecnológicas disponíveis no ambiente virtual de aprendizagem (*Jornada*) e os limites e vantagens;
4) realizou a análise detalhada do contexto educacional, suporte tecnológico e logístico disponível, características do público-alvo e dos professores envolvidos; e
5) elaborou o primeiro esboço do conteúdo da disciplina, verificando a previsibilidade dos recursos e estratégias mais indicadas.

3.5.2 Fase 2 - *Enactment*

Para a execução desta fase, o pesquisador reuniu todas as informações e conceitos apresentados na fase de exploração e sua execução para cumprir quatro etapas:

Primeira etapa:

Definição dos objetivos instrucionais

Para definir o objetivo geral e os objetivos específicos da disciplina e respectivas unidades de ensino foram realizadas análises do conteúdo programático previsto na ementa de Laboratório de Instalações Elétricas apresentado no *site* oficial da UTFPR.

A proposta do programa da disciplina foi elaborada em módulos com temas sequenciais, hierarquicamente organizados e interligados, incluindo material didático, estratégias e tecnologias disponíveis no ambiente virtual *Jornada*, correspondente aos objetivos educacionais propostos na taxonomia de Bloom *et al.* (1983).

> O ambiente virtual de aprendizagem deve promover o conteúdo, a pesquisa, a troca e a produção conjunta. O material didático elaborado para esse fim deve ser autoexplicativo e com vários desdobramentos (*links*, textos de apoio, glossário, atividades), a fim de que a ausência presencial do professor não seja prejudicial (MORAN, 2005, p. 13)**.**

Assim, o material instrucional para o ambiente virtual deve ser desenvolvido de forma simples, mas que contenha todas as fundamentações referentes ao assunto, retratando a realidade industrial e comercial.

O material impresso deve abranger o conteúdo, de modo a levar o aluno a construir conceitos; exercícios de fixação; textos para leitura complementar referentes ao conteúdo (textos de divulgação científica, relações entre o que foi estudado anteriormente com fatos históricos do cotidiano), com vistas a posterior debate com os alunos no fórum; avisos importantes sobre cuidados que se deva ter com os materiais no desenvolvimento das atividades e laboratório, que são atividades possíveis de fazer na prática, com equipamentos específicos.

Para facilitar aos professores, tutores e monitores, o material além de conter o livro do aluno deve conter o manual do professor com todas as respostas e informações complementares, como alertas que contenha informações sobre o assunto e destaques da forma de trabalhar o conteúdo em sala de aula.

Ainda para facilitar o *Design* Instrucional na construção do conhecimento, quando necessário, devem ser desenvolvidos materiais complementares em *power point* ou desenhos em forma de animação ou desenvolvidos filmes demonstrando a forma de desenvolver as práticas presenciais.

Após a aprovação da ementa da disciplina, agrupando o objetivo geral, carga horária, conteúdo, formas de avaliação e bibliografia, o pesquisador elaborou o planejamento estratégico da disciplina utilizando o modelo de *design* proposto nesse trabalho.

Nesta etapa, definiu-se o plano de ensino e os objetivos específicos correspondentes da disciplina, com indicação dos níveis de conhecimento cognitivo desejado dos alunos até o término da mesma, de acordo com a taxonomia de Bloom *et al.* (1983), tendo como objetivo principal:

- Desenvolver um novo modelo de *Design* Instrucional à Educação Profissional *on-line*, fundamentado no modelo de *Design* Instrucional *Integrative Learning Design Framework* (ILDF) *on-line*, utilizando simulação em Laboratório Móvel Modular, com prática presencial.

Segunda etapa:

Definição dos modelos pedagógicos e das características instrucionais da disciplina

O modelo pedagógico definido pelo pesquisador embasou-se no paradigma construtivista, certo de que a interação é um dos caminhos mais apropriados para incentivar, promover a construção do conhecimento e uma aprendizagem significativa.

As características instrucionais e os modelos pedagógicos construtivistas descritos por Dabbagh *et al.* (2005 *apud* ARAUJO, 2008) foram adaptadas à realidade da disciplina e assumiram a proposição de uma aprendizagem situada com características instrucionais de aprendizagem autêntica, com coerência, bem como atividades intencionais que apresentaram práticas e situações em contextos reais.

Segundo Dabbagh *et al.* (2005 *apud* ARAUJO; NETO, 2010), a aprendizagem fundamentada no paradigma construtivista promoveu ações como:

a) articulação e construção colaborativa do conhecimento, incentivando o pensamento crítico durante o desenvolvimento das atividades no ambiente virtual e nas práticas presenciais;
b) estruturação das unidades de ensino em módulos sequenciais,

que possibilitam a elaboração de um pensamento de ligação ou relação imediata entre teoria e prática, evitando a sobrecarga de informações;

c) aprendizagem autêntica, elaborando tarefas de compilação e síntese de conceitos e princípios com exploração de múltiplas perspectivas;
d) autorreflexão e autocontrole do aluno sobre o processo de aprendizagem como ferramenta primária de avaliação; e
e) construção da aprendizagem por meio da interação mediada pela linguagem e signos referente à formação de identidade de zonas de desenvolvimento real e potencial.

Terceira etapa:

Seleção das estratégias instrucionais

Nesta etapa, foram selecionadas as estratégias instrucionais que poderão assumir caráter exploratório, dialógico ou de encorajamento descritos no modelo de Dabbagh e Bannan-Ritland (2005). Porém, o pesquisador certificou-se de que as estratégias estivessem alinhadas e sustentassem características instrucionais anteriormente delineadas.

Nesta pesquisa, optou-se pelas estratégias instrucionais, exploratória e dialógica, viabilizadas em tecnologias instrucionais, como fórum de discussão e *email*, que permitiram diálogo, troca de experiências, colaboração, negociação social, articulação, reflexão e perspectivas múltiplas.

As estratégias exploratórias selecionadas promoveram, a *priori*, a resolução de problemas, exploração, geração de hipóteses e atividades de jogos de papéis (*role-playing*), estratégias que corresponderam às seguintes tarefas ou atividades programadas pelo professor durante a disciplina: - execução de tarefas semanais com desenvolvimento e representação *on-line* de esquema elétricos com o envio de trabalhos pelo AVA, que incentivam a metacognição e a autorregulação do aluno sobre a aprendizagem.

Quarta etapa:

Seleção das tecnologias instrucionais

Segundo Bloom *et al.* (1983 *apud* ARAUJO; NETO, 2010), o conteúdo da disciplina foi organizado em unidades segmentadas e sequenciais que compuseram os objetivos gerais e específicos do programa. A organização incentivou e facilitou a participação dos alunos, tornando o ambiente estimulante ao aprendizado. O material didático e todo o processo de ensino procurou utilizar linguagem direta e simples,

evitando conteúdos redundantes; indicou os meios de comunicação com o professor e o suporte técnico; manteve o mesmo padrão em todas as subunidades com relação à disposição dos elementos secundários; manteve consistência e uniformidade das letras, botões de navegação e imagens indicativas de tópicos e atividades.

3.5.3 Fase 3 - Avaliação

Nessa fase, analisou-se minuciosamente se todos os elementos e abordagens do *Design* Instrucional estavam alinhados; julgou-se pertinente determinar os propósitos, resultados desejados e métodos de avaliação da aprendizagem *on-line*, incorporando nos testes e tarefas as perspectivas da avaliação, tanto formativa como somativa, apresentadas por Araujo e Neto (2010), informando ao professor e ao aluno os estágios e níveis de evolução atingidos.
A avaliação do *design* foi quantitativa, realizada ao final de cada subunidade da disciplina e ao final de todo o conteúdo apresentado, por meio de um questionário aplicado *on-line*, e, ao término de todas as práticas presenciais, a todos os participantes da pesquisa.

Os critérios de avaliação do ensino-aprendizagem por meio do *Design* Instrucional são os seguintes:

a) a clareza e objetividade nas orientações iniciais sobre os procedimentos para a participação na disciplina;
b) apresentação com orientações pedagógicas e metodológicas dos conteúdos da disciplina;
c) apresentação dos materiais didáticos (livros): clareza, objetividade, compreensão, ilustrações, letras (fonte);
d) manuais de orientações sobre uso do Laboratório Móvel Modular: clareza, objetividade, compreensão, funcionalidade;
e) Laboratório Móvel Modular: compreensão, acessibilidade, manipulação, ergonomia (móveis e postura, mobilidade);
f) ferramenta de *Internet*: configuração do computador, forma de acesso, navegação, resolução de exercícios de fixação e exercícios de laboratório para a prática presencial;
g) perguntas com questões relativas ao conteúdo ministrado no período de aulas da disciplina aplicada.

Para a realização final da avaliação, além dos critérios de avaliação, ainda há:

Avaliação da eficácia dos procedimentos e tecnologias
Com 10 (dez) perguntas objetivas, valoração 1,0 cada questão, versando sobre a apreensão dos conhecimentos da disciplina aplicada.

A avaliação final também foi quantitativa, realizada ao final da disciplina submetida à análise, por meio de um questionário aplicado presencialmente para todos os participantes da pesquisa, com 10 (dez) perguntas objetivas e valoração 1,0 por questão respondida, objetivando identificar a eficácia das tecnologias e metodologias empregadas (Apêndice 1).

Instrumento final de avaliação do conteúdo da disciplina

As avaliações dos alunos foram baseadas em competências, habilidades e conteúdos curriculares desenvolvidos, atendendo o disposto no Decreto nº. 5622, de 19 de dezembro de 2005, art. 4º., § 2º., que trata da Educação a Distância.

> Art. 4º A avaliação do desempenho do estudante para fins de promoção, conclusão de estudos e obtenção de diplomas ou certificados dar-se-á no processo, mediante:
> I - cumprimento das atividades programadas; e
> II - realização de exames presenciais.
> § 1º Os exames citados no inciso II serão elaborados pela própria instituição de ensino credenciada, segundo procedimentos e critérios definidos no projeto pedagógico da disciplina ou programa.
> § 2º Os resultados dos exames citados no inciso II deverão prevalecer sobre os demais resultados obtidos em quaisquer outras formas de avaliação a distância. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/ decreto/ D5622.htm. Acesso em 12 de novembro de 2012.

4. APLICAÇÃO DO NOVO MODELO

Para a construção do *Design* Instrucional foram levados em conta assuntos relacionados à Educação Profissional e Tecnológica, com questões que contribuíssem para modelar o funcionamento do *Design* Instrucional à Educação Profissional o*n-line,* de forma apropriada às experiências de aprendizagem colaborativa.

Para isso, foram utilizadas ferramentas *on-line* e a aprendizagem situada para a prática presencial, que incluem também a colaboração e uso de tecnologias da informação e comunicação, confirmando uma nova cultura para instituir a relação entre teoria e prática presencial nos cursos *on-line*.

Tanto o professor como os alunos exercem atividades que estão diretamente ligadas ao *Design* Instrucional. As tarefas foram planejadas e postadas na Jornada, como documento em formato de diagramas esquemáticos compatível nas linguagens HTML, *Flasch* e em alguns casos Java e *J. Queury*.

Foi escolhido o LMM para o *Design* Instrucional à Educação Profissional *on-line*, para a prática presencial, pela sua constituição didática, por ser de fácil transporte, instalação e prático para a montagem dos painéis de trabalho, pois os materiais e equipamentos empregados retratam a realidade da vida profissional do usuário.

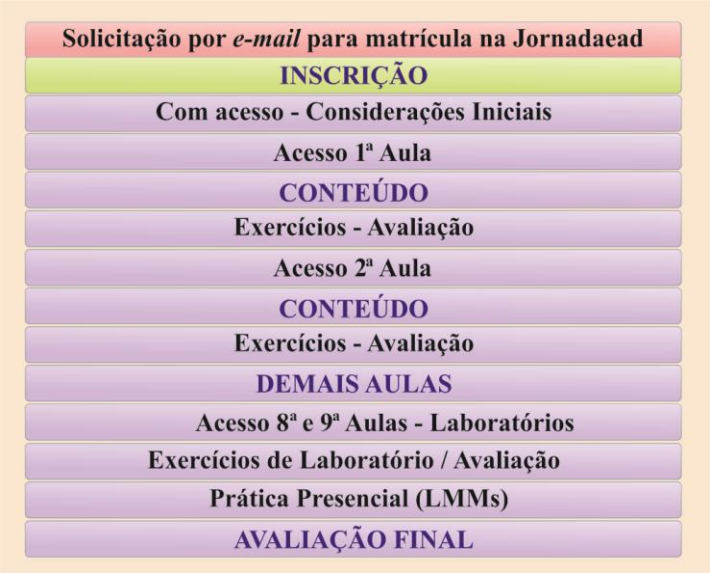
Com os componentes, o aluno faz sua prática de ensino-aprendizagem. Eles são de fácil deslocamento, podem atender a formação e capacitação do usuário nos mais diversos locais.

Para a EaD, desenvolveu-se o *Design* Instrucional que funciona como compensador de ações do professor presencial, para que ambos, ao final, cheguem, no mínimo, ao mesmo nível de ensino-aprendizagem.

O novo modelo de *Design* Instrucional utilizado para a realização desta pesquisa foi baseado no ILDF *on-line*. Está fundamentado em objetivos educacionais, modelos e características pedagógicas, estratégias e tecnologias instrucionais para atender aos objetivos e expectativas do professor, do aluno e do contexto educacional, promovendo maior eficiência ao processo educacional em seu todo.

Com isso, estabeleceu-se uma sequência de navegação no *site* de acordo com o fluxograma das aulas a seguir (figura 16).

Figura 16: Fluxograma das aulas.



Fonte: Autor

O conteúdo da disciplina de Laboratório de Instalações Elétricas é fundamentado em etapas, realizadas pelo aluno de forma sequencial, e condições de seguir para a próxima etapa somente quando da conclusão da etapa anterior, finalizadas sempre com uma avaliação de conhecimento da aula via *on-line*.

As aulas contêm assuntos complementares com animações em *Power Point*, exercícios e esquemas elétricos propostos e a serem resolvidos. Na oitava aula, os símbolos e exercícios de simulação *on-line* devem ser resolvidos em esquemas e imagens, similares aos dos equipamentos utilizados para a prática presencial nos laboratórios móveis modulares.

Na nona aula, constam todos os filmes complementares produzidos, para a realização das práticas das instalações elétricas na minicasa.

Esses filmes substituem, para os alunos *on-line*, todas as informações e ações do professor presencial, tais como as formas de realizar as atividades práticas, os cuidados com as ferramentas, a forma de organização do trabalho e a montagem de experimentos.

Na conclusão da nona aula, os alunos realizam uma prova de conhecimento *on-line* envolvendo todos os conteúdos teóricos.

Uma vez concluídas as práticas presenciais e feita outra avaliação com dez questões sobre todos os conteúdos apresentados, tanto os dos *on-line* como os das práticas presenciais, onde o aluno deve acertar no mínimo seis questões, para compor uma das notas estabelecidas no processo (Apêndice 2).

Escolheu-se o Departamento Acadêmico de Eletrotécnica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), no Curso de Engenharia Elétrica, na unidade curricular regular ofertada na disciplina de Laboratório de Instalações Elétricas, no terceiro período da matriz curricular.

A escolha do ambiente como a área tecnológica deveu-se aos trinta e sete anos de experiência docente deste professor na UTFPR, fato que lhe facilitou o julgamento de competências comparativas e nas avaliações.

O autor, na aplicação desta tese, acumulou as funções de Professor e Tutor da disciplina, para acompanhar mais de perto as atividades exercidas pelos alunos.

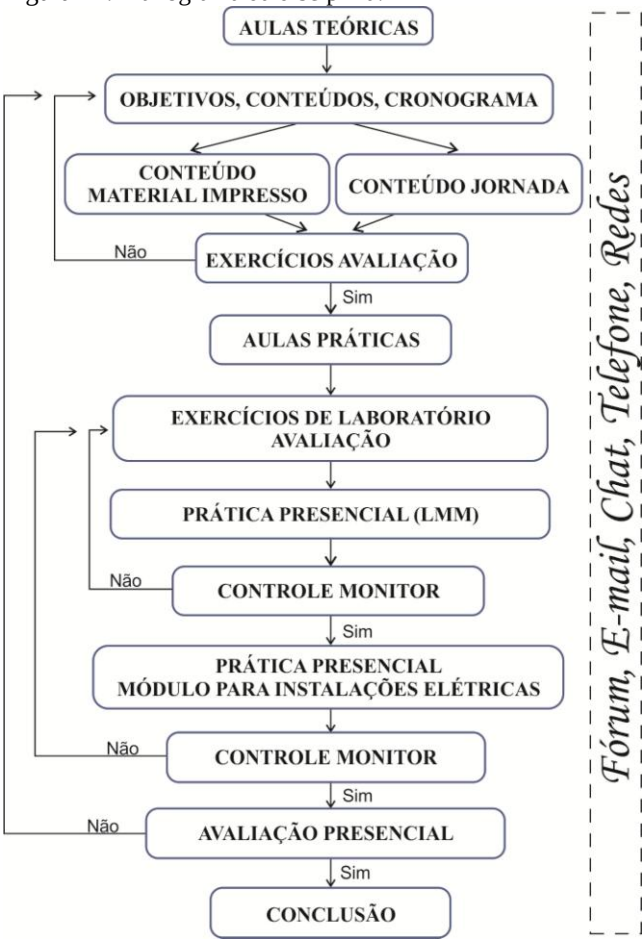
Um monitor foi responsável pela abertura, fechamento e manutenção do ambiente de trabalho, bem como das anotações, em planilha própria, de tarefas concluídas pelos alunos, entrega e retirada da prova presencial de avaliação final de conteúdos e práticas presenciais realizadas.

As atividades teóricas e exercícios de simulação foram desenvolvidos *on-line*, em computadores de propriedade dos estudantes, nas suas próprias residências ou na empresa onde trabalham, ou de livre escolha.

Após a conclusão de todas as atividades teóricas, e cumpridas as etapas exigidas *on-line*, foi solicitado que o aluno se dirigisse à UTFPR-CT, no laboratório B002 da Eletrotécnica, onde estavam disponibilizados os Laboratórios Móveis Modulares para a realização das práticas presenciais, em função do solicitado nas aulas teóricas. Dúvidas, questionamentos e soluções foram via fórum.

Já na realização da prática presencial no Laboratório Móvel Modular, se o aluno não realizar corretamente as suas práticas, deverá retornar ao início dos estudos. Acertando as atividades práticas, segue para o módulo de instalações elétricas embutidas. Caso não consiga, retorna ao início dos estudos, conforme a figura 17.

Figura 17: Fluxograma da disciplina.



Fonte: Autor.

Caso o aluno não atinja o mínimo necessário, deve refazer os estudos a partir do cronograma de estudos. Durante todas as atividades, o aluno tem o fórum à sua disposição, podendo postar suas dúvidas ou boas práticas para a troca de informações entre os colegas de disciplina, tutor e professor.

A proposta deste material é oferecer aos profissionais da área

elétrica um conjunto de informações teórico/práticas, que constitui o conhecimento de Instalações Elétricas Prediais.

O cronograma contém datas de estudo importantíssimas e devem ser observadas, no sentido de elaborar um plano de estudo pessoal, permitindo o máximo de aproveitamento e a garantia do retorno do investimento feito.

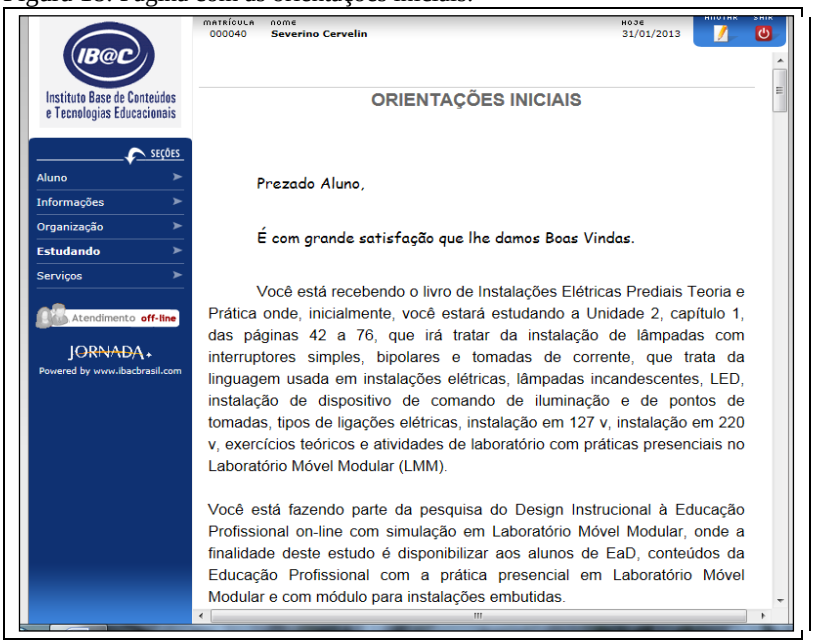
As aulas e informações virtuais devem ser estudadas, os exercícios e atividades propostos devem ser feitos. O aluno deve sanar suas dúvidas com o tutor, no fórum, sempre que necessário, podendo também trocar ideias com os seus colegas durante todo o processo. No entanto, a passagem por essa capacitação é acompanhada pela Jornada, no ambiente virtual de aprendizagem.

Ao surgir dúvidas ou dificuldades de acesso, o aluno deve entrar em contato com a equipe da Jornada, que sempre estará disposta a atendê-lo, considerando que o desenvolvimento intelectual e profissional durante os estudos é fundamental. O aluno deve acreditar no sucesso de sua aprendizagem.

Com a inscrição e o recebimento do *login* e senha, o aluno navegará por toda a página, podendo acessar as informações sobre a Jornada: orientações iniciais; planos de estudos contendo ementa, competências e habilidades com indicação da carga horária; normalização com objetivos e conteúdos da unidade e o cronograma de estudos e as aulas com os conteúdos.

Posteriormente ao acesso à página, conforme mostra a figura 18, o estudante deverá acessar o *link* “Estudando, depois em complementos” e selecionar orientações iniciais onde constam as informações sobre a proposta de estudos que está sendo realizada.

Figura 18: Página com as orientações iniciais.



Fonte: Jornada (2013).

Conforme a figura 19, dentro de Normalização, estão informações sobre os objetivos para as metas que o aluno deve alcançar após a conclusão do conteúdo.

Figura 19: Normalização.

NORMALIZAÇÃO

Prezados(as) alunos(as),

Desejamos boas-vindas! Nesta nova unidade iremos estudar a instalação de lâmpadas incandescentes com interruptores simples, bipolares e tomadas de corrente.

Objetivos da Unidade

Ao final desta unidade, você deverá ser capaz de:

- Entender a forma de representação multifilar e unifilar;
- Representar e instalar interruptores simples com lâmpadas;
- Representar e instalar interruptores bipolares com lâmpadas;
- Representar e instalar tomadas monofásicas e bifásicas;

Conteúdos da Unidade

- Linguagem usada em instalações;
- Lâmpadas incandescentes;
- LED: a iluminação do futuro;
- Instalação de dispositivo de comando de iluminação e de pontos de tomada;
- Tipos de ligação elétrica;
- Instalação de duas lâmpadas incandescentes e pontos de tomadas;
- Instalação em 220V;
- Laboratório – realização de atividades práticas presencias no Laboratório Móvel Modular.

Fonte: Jornada (2013).

Consta, também, conforme a figura 20, o Plano de Estudos, onde estão as informações sobre a ementa, as competências e habilidades que o aluno vai adquirir depois de concluído o conteúdo.

Estas habilidades devem ir ao encontro das necessidades e da realidade industrial e comercial, para que, após a realização dos estudos e na busca por uma vaga no mercado de trabalho, o profissional não fique frustrado pelo fato da qualificação não ter sido adequada.

Figura 20: Plano de estudos.

PLANO DE ESTUDOS

Ementa

Instalar lâmpadas com interruptores simples, bipolares e tomadas de corrente.

Competências

Esquematizar, analisar e instalar dispositivos de comando de iluminação e de tomadas.

Habilidades

- Entender a linguagem usada em instalações elétricas;
- Diferenciar diagrama multifilar de unifilar;
- Analisar e aplicar os tipos de lâmpadas;
- Instalar interruptor simples com lâmpadas;
- Analisar os tipos de ligações elétricas;
- Instalar interruptores bipolares com lâmpadas;
- Executar as instalações em laboratório móvel modular;
- Executar as instalações em módulo de instalações elétricas embutidas.

Carga horária

- 20 horas

Fonte: Jornada (2013).

A figura 21 mostra o Cronograma de Estudo, que deve ser desenvolvido em função do material didático impresso escolhido, o qual contém além de todas as informações referentes ao que vai ser estudado, também todos os exercícios de fixação e as atividades de laboratório. Na falta de comunicação *on-line*, ele pode realizar suas atividades e,

posteriormente, postá-las pelo correio ou, se houver oportunidade, via *internet.* O cronograma informa o tempo de estudo, as páginas a serem trabalhadas e seu respectivo conteúdo e atividades, com seus tempos, bem como a data da avaliação presencial final.

Figura 21: Cronograma de estudo.

Quadro 1 - Cronograma de estudo

SEMANAS	CONTEÚDO PÁGINA DO LIVRO	CONTEÚDO DO LIVRO	TEMPO EM HORAS	ATIVIDADES PÁGINA DO LIVRO	EXERCÍCIOS TEMPO EM HORAS	AVALIAÇÃO
1	16 e 18	Tensões Padronizadas.	0,5	18	0,5	
	18 a 28	Símbolos gráficos.	0,5	28	0,5	
	63 e 64	Tipos de Ligações Elétricas.	0,5	65	0,5	
	42	Instalação de lâmpadas com interruptores simples, bipolares e tomadas de corrente.	0,5	42		
	43 a 56	Linguagem usada em Instalações Elétricas.	1,5	49	0,5	
	57 a 62	Instalação de dispositivos de comando de iluminação e de pontos de tomadas.	2			
	63 a 64	Tipos de ligações elétricas.	0,5	65	0,5	
	65 a 67	Instalação de duas lâmpadas incandescentes e pontos de tomadas.	2,5	68	0,5	
2	69 a 70	Instalação em 220 V.	0,5	71	0,5	
		Exercícios do capítulo 1.		71 a 76	1,5	
		Laboratório – exercícios teóricos.		Jornada	2	
		Laboratório – prática presencial no Laboratório Móvel Modular.		Jornada	4	29/01/2013 a 04/02/2013
		SUBTOTAL	9		11	
		TOTAL DE HORAS DO CAPÍTULO 1			20	

Fonte: Jornada (2013).

Para o acesso à primeira aula, o aluno, primeiramente, deve **assistir ao Vídeo de Encaminhamento de Estudo**.

Este vídeo refere-se à única apresentação do professor onde estão todas as informações referentes à dinâmica das aulas e o comportamento do aluno durante o desenvolvimento do conteúdo, as atividades *on-line*, suas avaliações, procedimentos para os exercícios de laboratório e, posteriormente, a prática presencial, pois outras informações e dúvidas serão via fórum.

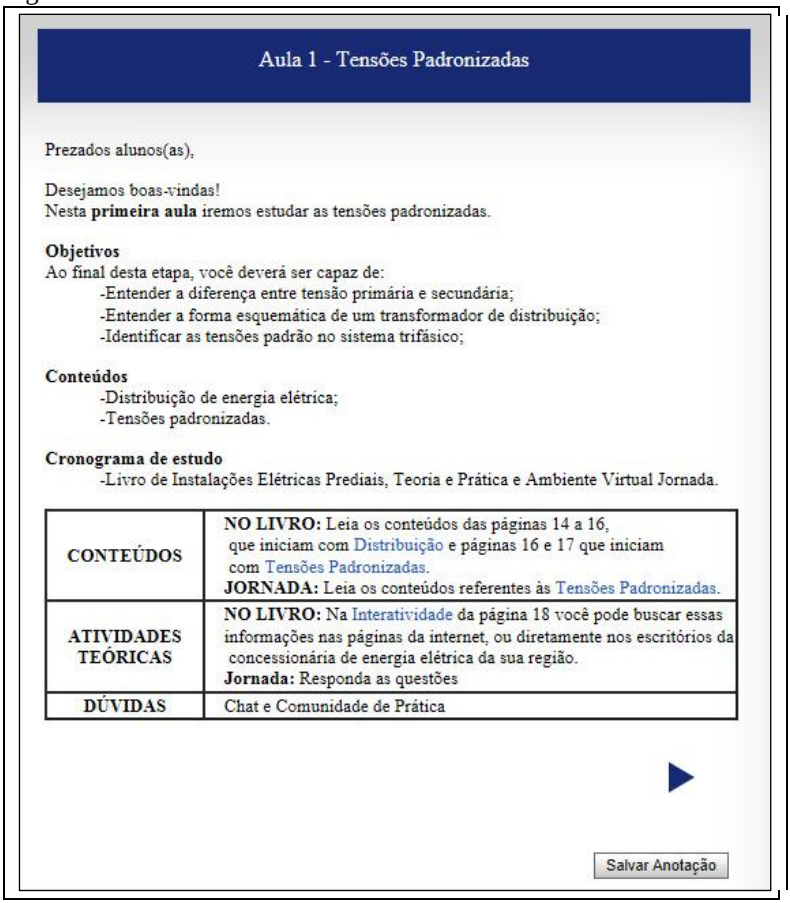
Após o acesso do filme, na abertura da tela, está a distribuição das aulas na Jornada em “Organização – na outra tela “Cursos e Conteúdos” e entra na tela em “Estudar Disciplinas”, clicando em “Instalações Elétricas Prediais” para selecionar “Acesso”, onde se encontra a relação de todas as aulas a serem desenvolvidas durante o estudo. O aluno somente passa para a aula seguinte, quando feitos todos os estudos da aula anterior, resolvidos os exercícios de fixação e feita a avaliação no final de cada aula, conforme a figura 22.

Figura 22: Distribuição das aulas na Jornada.

Fonte: Jornada (2013).

Segundo a figura 23, dentro do plano de ensino, a cada aula é informado o objetivo do estudo, o conteúdo a ser trabalhado e o cronograma das atividades. Dentro do espaço “conteúdo” existem as informações a serem consultadas para o desenvolvimento dos estudos daquela aula, contidas no material impresso e no ambiente virtual. No espaço “atividades teóricas” estão os exercícios de fixação propostos, tanto no livro didático como na página Jornada, sendo que as dúvidas são via fórum, onde todos podem participar na troca de informações e experiências.

Figura 23: Plano de ensino da aula.



Aula 1 - Tensões Padronizadas

Prezados alunos(as),

Desejamos boas-vindas!
Nesta **primeira aula** iremos estudar as tensões padronizadas.

Objetivos
Ao final desta etapa, você deverá ser capaz de:
-Entender a diferença entre tensão primária e secundária;
-Entender a forma esquemática de um transformador de distribuição;
-Identificar as tensões padrão no sistema trifásico;

Conteúdos
-Distribuição de energia elétrica;
-Tensões padronizadas.

Cronograma de estudo
-Livro de Instalações Elétricas Prediais, Teoria e Prática e Ambiente Virtual Jornada.

CONTEÚDOS	**NO LIVRO:** Leia os conteúdos das páginas 14 a 16, que iniciam com Distribuição e páginas 16 e 17 que iniciam com Tensões Padronizadas. **JORNADA:** Leia os conteúdos referentes às Tensões Padronizadas.
ATIVIDADES TEÓRICAS	**NO LIVRO:** Na Interatividade da página 18 você pode buscar essas informações nas páginas da internet, ou diretamente nos escritórios da concessionária de energia elétrica da sua região. **Jornada:** Responda as questões
DÚVIDAS	Chat e Comunidade de Prática

Salvar Anotação

Fonte: Jornada (2013).

O livro didático[18] (figura 24), utilizado para as aulas de Instalações Elétricas Prediais, possui conteúdos desenvolvidos de forma clara e objetiva, favorecendo a diversidade metodológica, tendo no início do assunto um breve texto e uma imagem para chamar a atenção do estudante sobre a relevância do tema e a sua relação com a sociedade contemporânea. Contém exercícios de fixação e atividades de

[18] O livro didático utilizado intitulado Instalações Elétricas Prediais: teoria e prática (CAVALIN; CERVELIN, 2010).

laboratório para a realização na prática presencial.

Figura 24: Livro Didático.

Unidade 2

capítulo 1

Instalação de lâmpadas com interruptores simples, bipolares e tomadas de corrente

Para que a eletricidade seja utilizada com eficiência é necessário a utilização de dispositivos que permitem o controle dos circuitos elétricos de forma segura e eficiente. Para o controle da iluminação, os interruptores são parte fundamental do uso da eletricidade.

As tomadas de corrente ou pontos de tomadas complementam o processo da utilização da eletricidade, cuja finalidade é alimentar os aparelhos dos mais variados tipos e finalidades.

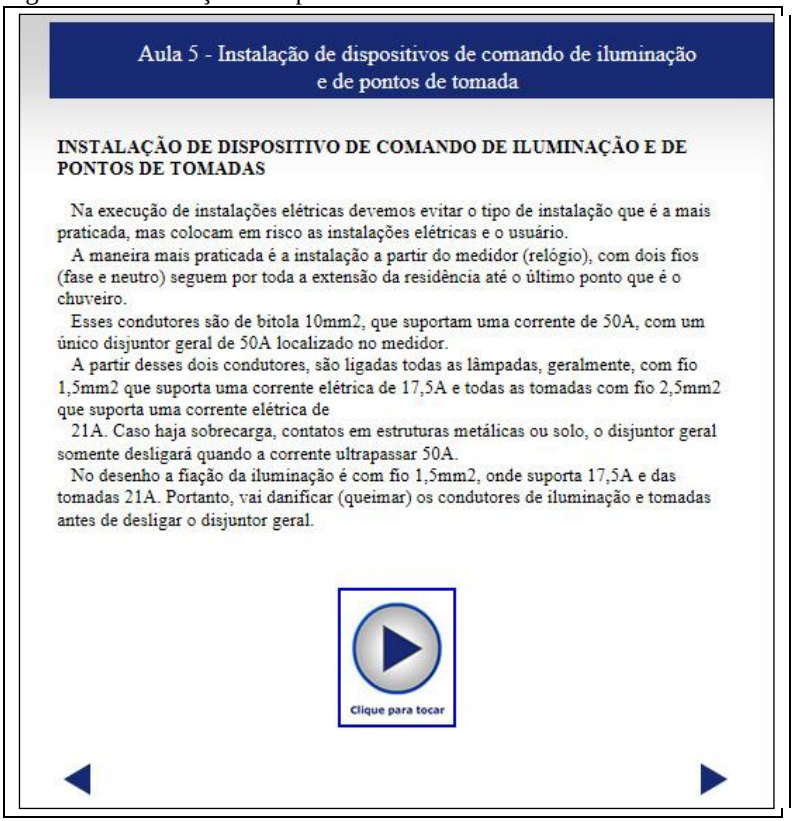
Diversos tipos de dispositivos de comando e força que fazem parte de uma instalação elétrica.

42

Fonte: Cavalin e Cervelin (2010).

Também como informações complementares no desenvolvimento das aulas *on-line* são disponibilizados conteúdos e imagens que completam o conhecimento desejado naquela aula, conforme figura 25.

Figura 25: Informações complementares.



Aula 5 - Instalação de dispositivos de comando de iluminação e de pontos de tomada

INSTALAÇÃO DE DISPOSITIVO DE COMANDO DE ILUMINAÇÃO E DE PONTOS DE TOMADAS

Na execução de instalações elétricas devemos evitar o tipo de instalação que é a mais praticada, mas colocam em risco as instalações elétricas e o usuário.

A maneira mais praticada é a instalação a partir do medidor (relógio), com dois fios (fase e neutro) seguem por toda a extensão da residência até o último ponto que é o chuveiro.

Esses condutores são de bitola 10mm2, que suportam uma corrente de 50A, com um único disjuntor geral de 50A localizado no medidor.

A partir desses dois condutores, são ligadas todas as lâmpadas, geralmente, com fio 1,5mm2 que suporta uma corrente elétrica de 17,5A e todas as tomadas com fio 2,5mm2 que suporta uma corrente elétrica de

21A. Caso haja sobrecarga, contatos em estruturas metálicas ou solo, o disjuntor geral somente desligará quando a corrente ultrapassar 50A.

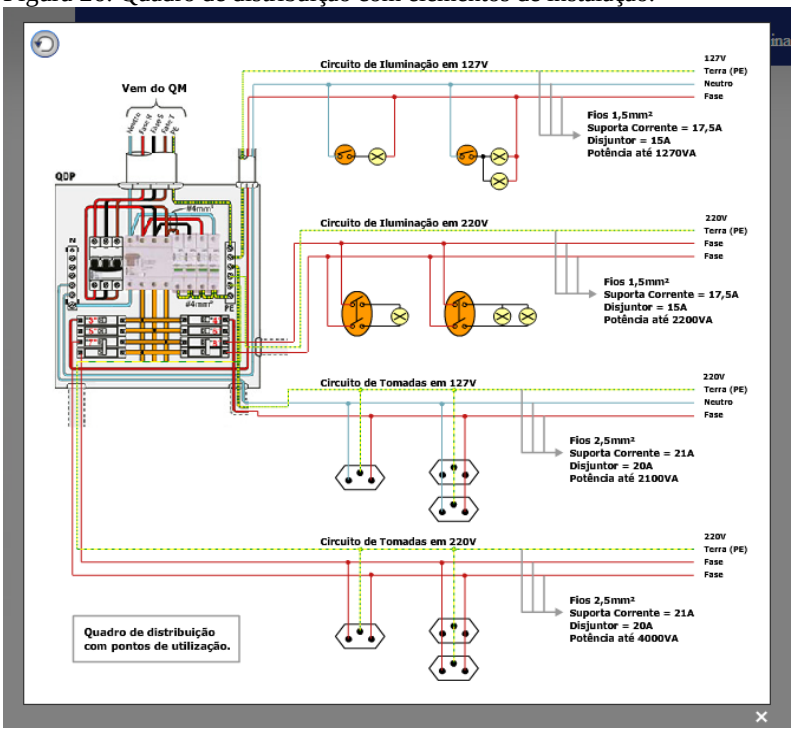
No desenho a fiação da iluminação é com fio 1,5mm2, onde suporta 17,5A e das tomadas 21A. Portanto, vai danificar (queimar) os condutores de iluminação e tomadas antes de desligar o disjuntor geral.

Clique para tocar

Fonte: Jornada (2013).

A figura 26 contém exemplo das informações complementares que devem ser postadas na página com o intuito de auxiliar na construção do conhecimento, para alcançar o objetivo da aula em questão. Devem ser desenvolvidas e postas todas as informações necessárias para o auxílio no entendimento do conteúdo para o ensino-aprendizagem da aula em questão.

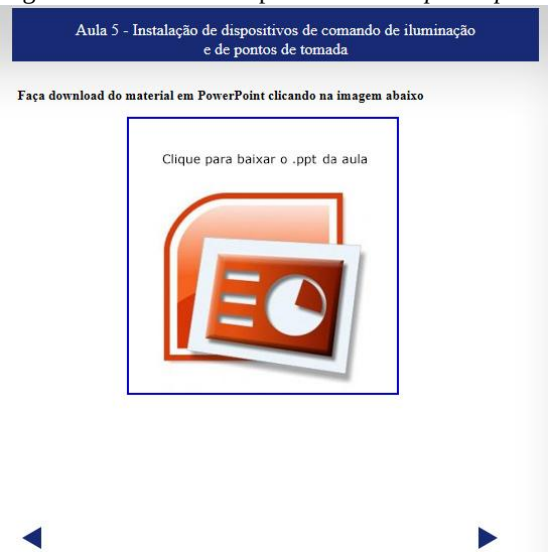
Figura 26: Quadro de distribuição com elementos de instalação.



Fonte: Jornada (2013).

Também, para facilitar o entendimento do conteúdo, devem ser disponibilizados assuntos teóricos, esquemas elétricos complementares e animações em *power point* que venham auxiliar no entendimento à resolução dos exercícios de fixação e para as atividades que serão desenvolvidas nos laboratórios nas práticas presenciais, conforme figura 27.

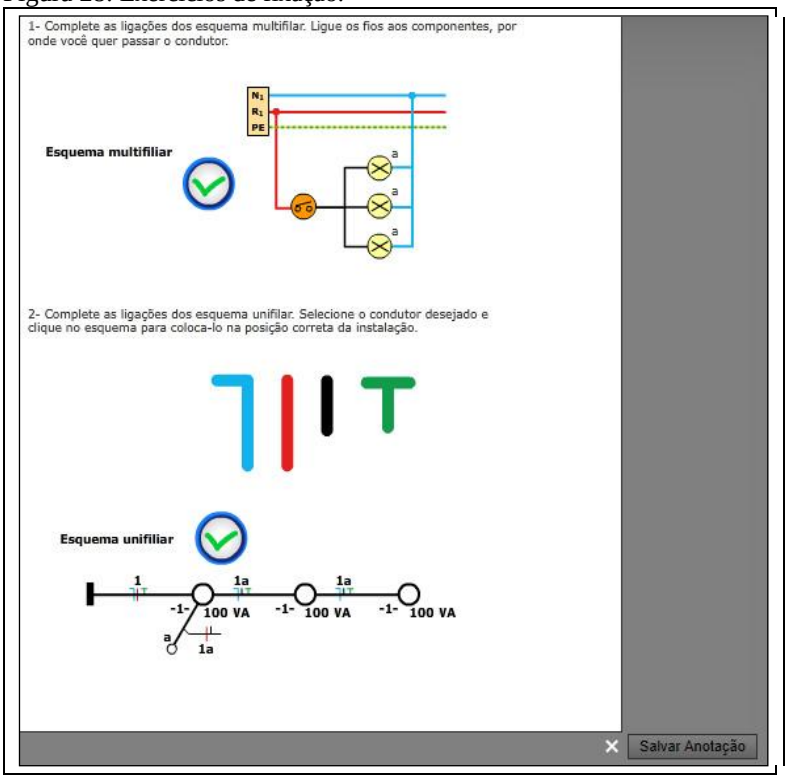
Figura 27: Assuntos complementares em *power point*.



Fonte: Jornada (2013).

Nos exercícios de fixação, conforme figura 28, deve ser distribuída a fiação nos esquemas, dando-se um *click* no início e no final do trecho aonde vai posicionado cada condutor. Caso esteja correto, é aceito. Caso esteja errado, é informado com “X” em vermelho e se persistir o erro, na terceira tentativa, é fornecido o esquema correto, mas com identificação em vermelho, pois não foi desenvolvido corretamente. Assim, o aluno se orientará e retornará refazendo os esquemas até o aceite, quando, então, poderá fazer a avaliação *on-line*, tendo condições para passar à próxima aula, se estiver correta. A qualquer momento, pode retornar e refazer as atividades.

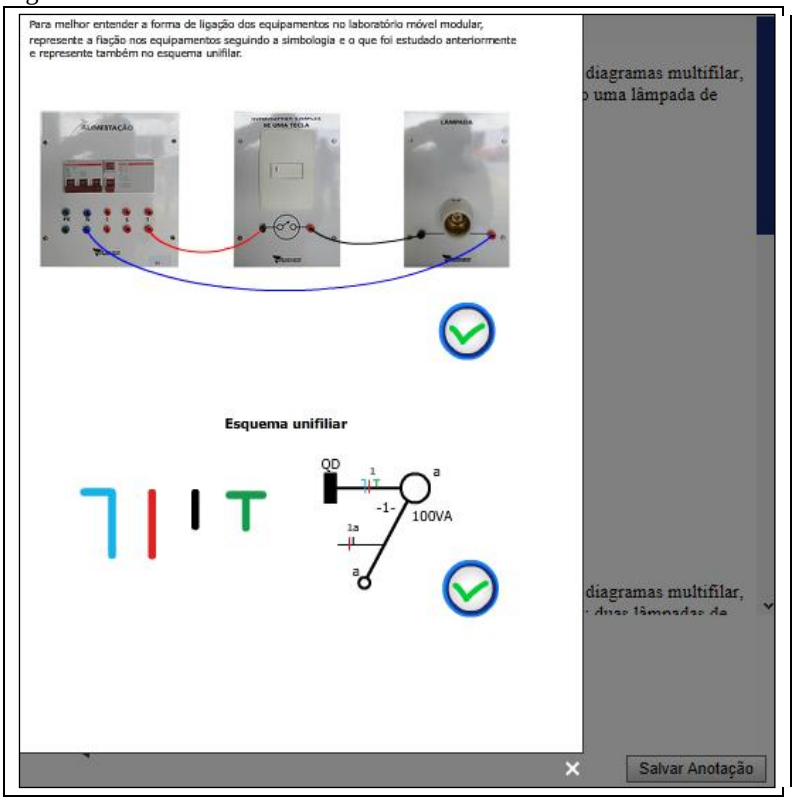
Figura 28: Exercícios de fixação.



Fonte: Jornada (2013).

Uma vez desenvolvidas todas as aulas, deve passar à atividade de laboratório *on-line*, realizar os exercícios que serão executados posteriormente nos laboratórios na prática presencial. As imagens dos equipamentos e suas respectivas simbologias são idênticas aos exercícios realizados anteriormente, bem como aos dos equipamentos reais contidos no Laboratório Móvel Modular. Os exercícios são desenvolvidos de forma idêntica aos executados na prática presencial, conforme instruções na figura 29.

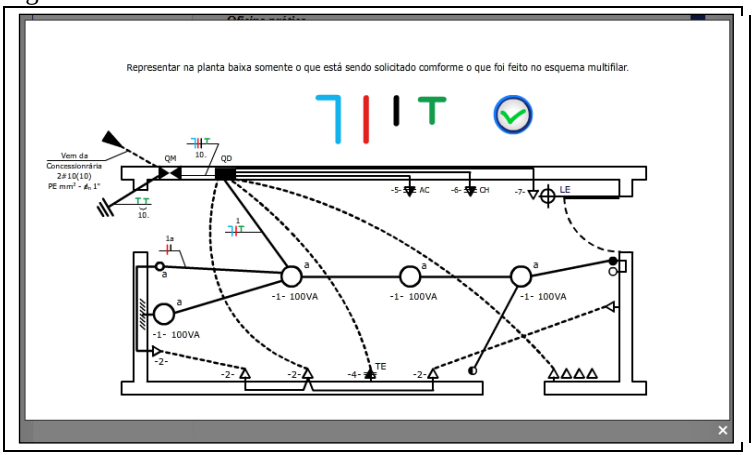
Figura 29: Prática no laboratório móvel modular.



Fonte: Jornada (2013).

Da mesma forma, em função das atividades realizadas anteriormente, são feitos os exercícios de laboratório solicitados e, a seguir completa a fiação da planta baixa da minicasa para instalações elétricas embutidas, conforme a figura 30.

Figura 30: Planta baixa da minicasa.



Fonte: Jornada (2013).

Para a realização das práticas presencias, foram desenvolvidos laboratórios ou equipamentos que retratem o mais próximo das situações reais, conforme figura 31,

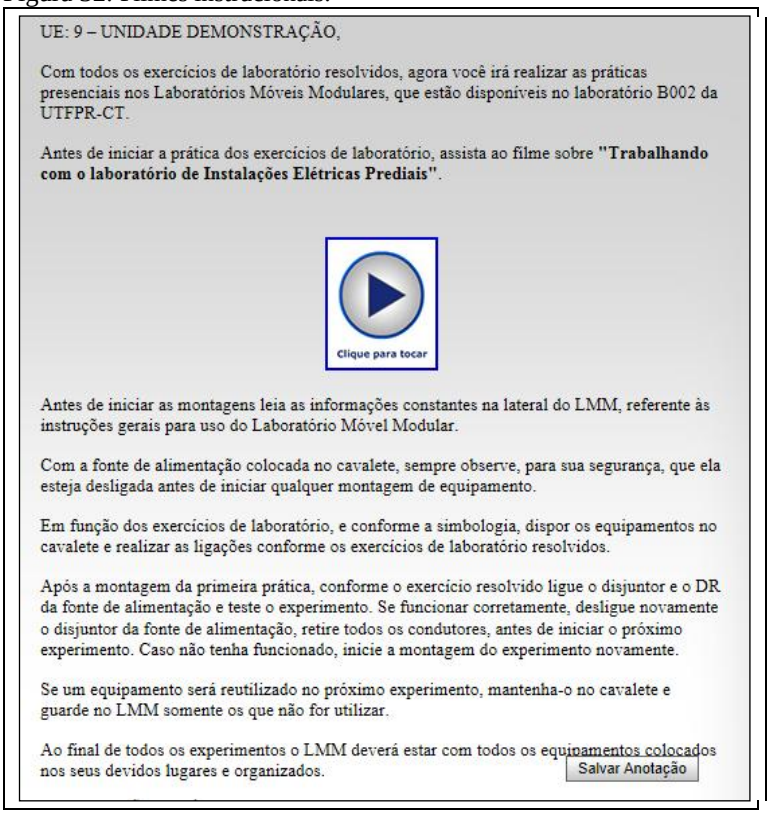
Figura 31: Módulo para instalações elétricas embutidas.

Fonte: Base Editorial (2011).

Também há filmes que complementam as orientações fornecidas pelo professor, quando da realização de determinadas práticas que necessitem de maiores detalhes para a sua realização na prática

presencial e que dizem respeito à prática de instalações elétricas embutidas, conforme figura 32.

Figura 32: Filmes instrucionais.


UE: 9 – UNIDADE DEMONSTRAÇÃO,

Com todos os exercícios de laboratório resolvidos, agora você irá realizar as práticas presenciais nos Laboratórios Móveis Modulares, que estão disponíveis no laboratório B002 da UTFPR-CT.

Antes de iniciar a prática dos exercícios de laboratório, assista ao filme sobre **"Trabalhando com o laboratório de Instalações Elétricas Prediais"**.

Antes de iniciar as montagens leia as informações constantes na lateral do LMM, referente às instruções gerais para uso do Laboratório Móvel Modular.

Com a fonte de alimentação colocada no cavalete, sempre observe, para sua segurança, que ela esteja desligada antes de iniciar qualquer montagem de equipamento.

Em função dos exercícios de laboratório, e conforme a simbologia, dispor os equipamentos no cavalete e realizar as ligações conforme os exercícios de laboratório resolvidos.

Após a montagem da primeira prática, conforme o exercício resolvido ligue o disjuntor e o DR da fonte de alimentação e teste o experimento. Se funcionar corretamente, desligue novamente o disjuntor da fonte de alimentação, retire todos os condutores, antes de iniciar o próximo experimento. Caso não tenha funcionado, inicie a montagem do experimento novamente.

Se um equipamento será reutilizado no próximo experimento, mantenha-o no cavalete e guarde no LMM somente os que não for utilizar.

Ao final de todos os experimentos o LMM deverá estar com todos os equipamentos colocados nos seus devidos lugares e organizados.

Fonte: Jornada (2013).

Os filmes instrucionais, conforme figura 33, mostram todas as ações a serem realizadas no momento da atividade prática. Esses filmes, para o estudante *on-line*, devem substituir as ações do professor presencial em sala de aula. As ações demonstradas nos filmes devem ser de forma simples e objetiva.

Figura 33: Ações centradas em filmes instrucionais.

Seguindo os exercícios de laboratório no esquema multifilar, unifilar e na planta baixa da minicasa, será feita a instalação conforme solicitado.

Assista ao filme sobre **"Enfiando condutores"**,

CUIDADOS:

Como é um equipamento didático, para o uso de diversos alunos, sempre devemos tomar o cuidado de:

Analisar o projeto de instalação da minicasa e identificar qual instalação e de que forma os condutores serão enfiados e instalados;

Usar corretamente as ferramentas para evitar danos nos componentes e a segurança do usuário;

Retirar da gaveta do LMM a caixa com a Tarefa 1, onde internamente tem todos os componentes do primeiro exercício de laboratório;

Siga corretamente as instruções, conforme o projeto da Tarefa 1;

Assista ao filme sobre **"Interruptor simples e uma lâmpada"**,

Fonte: Jornada (2013).

Os filmes complementares são:

1) **Organização do ambiente de trabalho**. Trata da forma de uso e manutenção do ambiente de trabalho durante e no fim de todas as atividades, bem como do manuseio e acomodação de todos os materiais e equipamentos após o seu uso;
2) **Desmontagem dos espelhos, fiação e componentes da minicasa**. Ensina ao usuário a forma da retirada de todos os componentes da minicasa, como interruptores, tomadas, soquetes, fiação;

3) **Enfiando condutores**. Mostra a técnica para a passagem de um ou mais condutores dentro dos eletrodutos;
4) **Tarefa 1**, comando de um interruptor simples e uma lâmpada. Mostra como o aluno deve proceder para passagem da fiação, instalação dos componentes e realização do acabamento da instalação;
5) **Tarefas 2**, comando de interruptor simples com duas lâmpadas e uma tomada; e
6) **Tarefa 3**, comando de interruptor simples de duas teclas, três lâmpadas e duas tomadas, sendo que uma tecla comanda duas lâmpadas e a outra tecla comanda uma lâmpada. Este filme também mostra na íntegra como se faz a tarefa 2 e dá informações complementares para a execução da tarefa 3.

Após a realização das atividades teóricas de todas as aulas e assistidos os filmes conforme solicitado na aula 9, os alunos são orientados, via fórum, a fazer as práticas nos Laboratórios Móveis Modulares.

A dinâmica da preparação dos materiais para as aulas foi pensando na forma de trabalho com os alunos no presencial e transformando essas ações do presencial para o EaD em esquemas, desenhos, detalhes, filmes orientadores para que, no EaD, o aluno tivesse todas as orientações e condições necessárias para a realização de todas as suas atividades teóricas e práticas presenciais, sem a presença constante do Professor, pois esse é o objetivo do *Design* Instrucional à Educação Profissional *on-line*.

4.1 LEVANTAMENTO DE DADOS

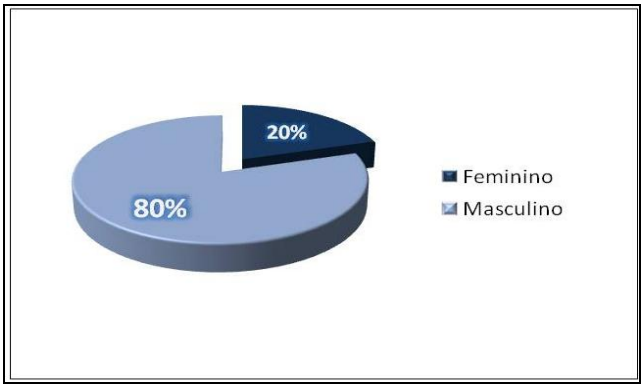
Após a aplicação do novo modelo de *Design* Instrucional à Educação Profissional *on-line*, fundamentado no modelo *ILDF* e utilizando simulação em Laboratório Móvel Modular, com prática presencial, apresentam-se os resultados da amostra de vinte estudantes matriculados no Curso de Engenharia Elétrica, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR-CT), do segundo período diurno, da disciplina de laboratório de Instalações Elétricas que pela cronologia curricular ainda não haviam cursado a disciplina no

momento da pesquisa, onde os dados devidamente tratados são apresentados na forma de gráficos.

Do o grupo de 20 alunos, em princípio, procurou-se obter informações pertinentes ao conhecimento teórico de equipamentos, materiais elétricos e qual seria o domínio na área de computação e mídias (Apêndice 1).

De iníco, conforme gráfico 1, contabilizou-se, dentre os indivíduos, 20% do sexo feminino e 80% masculino.

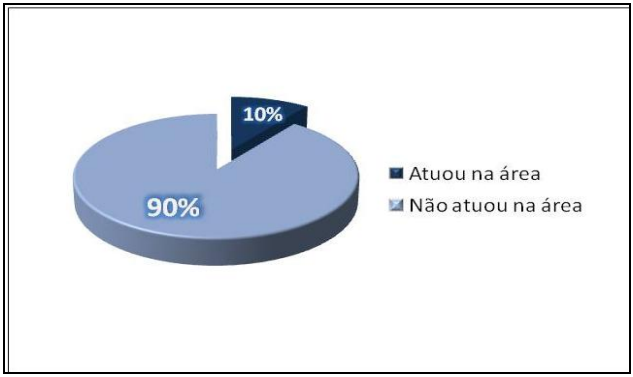
Gráfico 1: Perfil do aluno.



Fonte: Autor.

No gráfico 2, a questão formulada procurou saber se os alunos haviam trabalho na área elétrica, principalmente em obras de instalações elétricas no grupo. Verificou-se que 10% já haviam atuado na área, mas os outros 90% não.

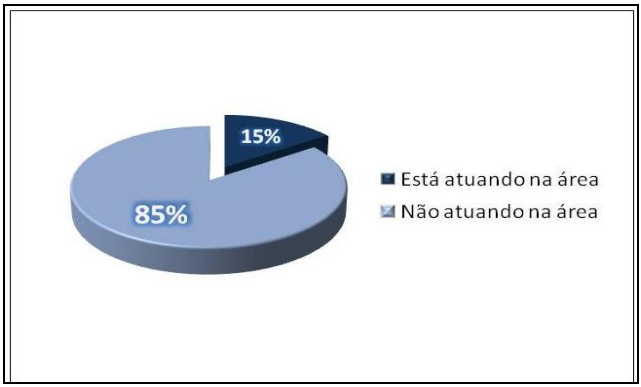
Gráfico 2: Atuou na área.



Fonte: Autor.

Da mesma forma, dos 10% que já haviam atuado na área, somente 15% ainda atuam; os demais 85% não, conforme o gráfico 3.

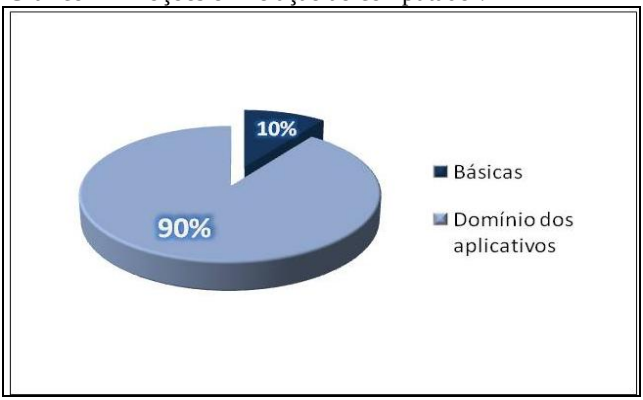
Gráfico 3: Está atuando na área.



Fonte: Autor.

O gráfico 4 aponta que 90% apresentavam domínio sobre vários aplicativos e 10% disseram que apenas tinham noções básicas. Isto se dá pelo fato de verificar a necessidade de se dar maior apoio durante as aulas.

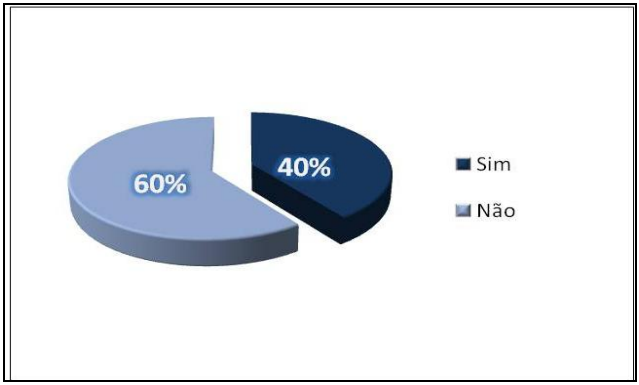
Gráfico 4 – Noções em relação ao computador.



Fonte: Autor.

O gráfico 5 aponta que 60% dominavam o uso de instrumentos e equipamentos básicos de laboratório, incluindo o multímetro, os interruptores e tomadas, e 40% não tinham o domínio dos referidos instrumentos.

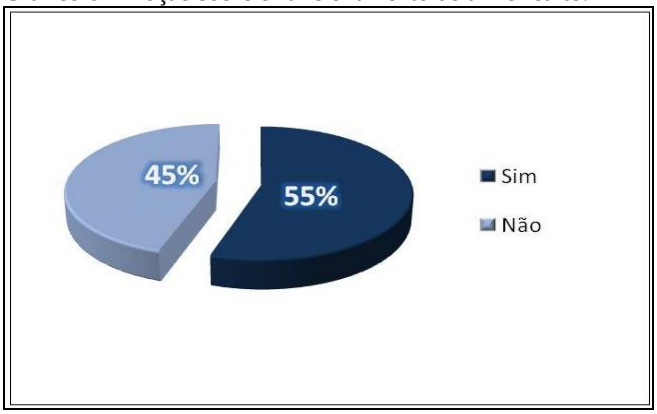
Gráfico 5 – Domínio do uso de instrumentos e equipamentos básicos de laboratório.



Fonte: Autor.

Segundo os resultados do gráfico 6, do total dos pesquisados, 55% tinham alguma noção de funcionamento de circuito de iluminação e 45% não tinham.

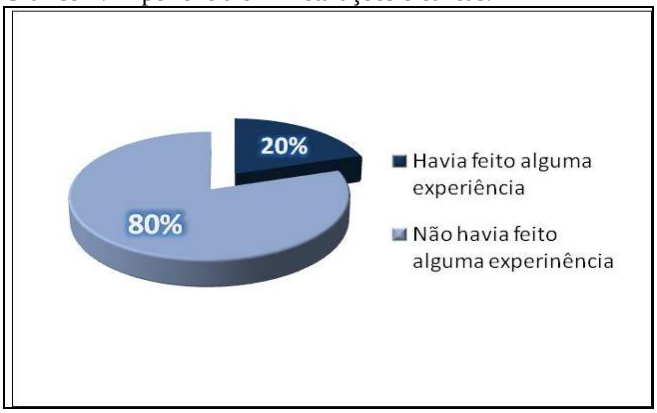
Gráfico 6 – Noção sobre o funcionamento de um circuito.



Fonte: Autor.

O gráfico 7 mostra que 80% da turma não havia feito experiência de nenhm tipo na área de instalações elétricas e 20% já havia feito experiências.

Gráfico 7: Experiência em instalações elétricas.

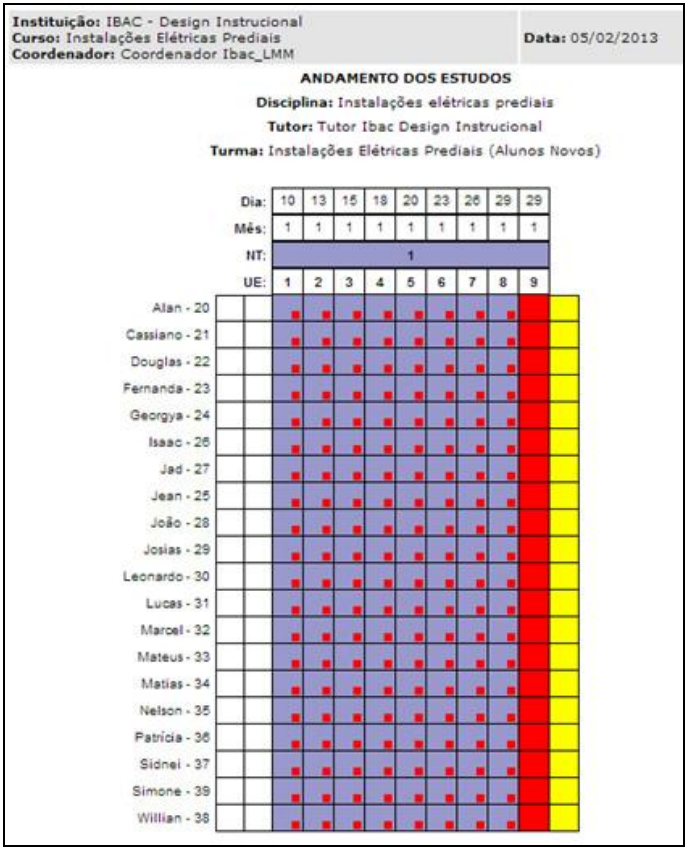


Fonte: Autor.

4.2 ACOMPANHAMENTOS E AVALIAÇÕES

O gráfico 8 mostra o andamento dos alunos durante todas as aulas, no desenvolvimento de suas atividades e avaliações. O aluno somente segue adiante após a realização de todas as atividades solicitadas e feita a respectiva avaliação. Assim, mostra que todos os alunos desenvolveram suas atividades dentro do cronograma.

Gráfico 8: Andamento dos estudos.



Fonte: Jornada (2013).

Segundo o extraído da Jornada, o quadro 2 mostra as intervenções dos alunos no fórum, durante o desenvolvimento da pesquisa, fazendo com que os participantes trocassem ideias e buscassem soluções entre si.

Quadro 2: Participação no fórum.

CONTRIBUIÇÕES:

Sidnei:- "Sim, compreendo que essa fase de testes é justamente para identificar os pontos a serem melhorados. E como há animações e simulações nas aulas, imagino que não deve ser fácil deixar tudo impecável. No mais, estou achando interessante esta metodologia. Se estudando com calma, não há como deixar dúvidas, está tudo bem explicado e as animações em *flasch* ajudam muito".

Douglas:- "Gostaria de levantar uma dúvida que me surgiu ao fazer a aula 5, na segunda imagem (slide) da aula, no primeiro circuito os interruptores estão ligados no neutro enquanto as lâmpadas na fase, não deveriam estar trocados os condutores?"

Isaac:- "Caro Douglas, não vi nenhuma ligação errada nas apresentações da aula 5, o que eu vi foi a fase ligada no interruptor, o retorno ligado entre o interruptor e a lâmpada e o neutro ligado diretamente na lâmpada, acredito que talvez você só tenha se confundido, qualquer coisa pergunte no fórum, ele é para isso."

Fonte: Jornada (2013).

A figura 34 mostra o índice e andamento da turma, sendo que dentre os matriculados não houve nenhuma desistência ou cancelamento. Apesar de todos os contatos e incentivos, dois alunos perderam o prazo da avaliação final *on-line* (figura 35).

Figura 34: Andamento da turma.

Instituição: IBAC - Design Instrucional
Curso: Instalações Elétricas Prediais
Coordenador: Coordenador Ibac_LMM

Data: 05/03/2013

ÍNDICE DE ANDAMENTO DA TURMA

Tutor: Tutor Ibac Design Instrucional

Turma: Instalações Elétricas Prediais (Alunos Novos) - **ÍNDICE DE ANDAMENTO:** 92.00%

Alunos matriculados na turma: 20

Instalações elétricas prediais		
Matriculados	20	100.00%
Cancelados	0	0.00%
Desistentes	0	0.00%
Estudando	2	10.00%
Concluíram	18	90.00%
Dias de vigência restantes	0	0.00%
Índice de Andamento		92.00%

Fonte: Jornada (2013).

Na figura 35, encontram-se as médias das notas dos alunos na avaliação *on-line*, referentes à soma de todas as avaliações individuais de cada tarefa teórica realizada. O resultado foi muito bom com média geral *on-line* da turma de 8,9.

Figura 35: Média das avaliações *on-line*.

Instituição: IBAC - Design Instrucional
Curso: Instalações Elétricas Prediais
Coordenador: Coordenador Ibac_LMM
Data: 05/03/2013

NOTAS DAS AVALIAÇÕES ON-LINE

Tutor: Tutor Ibac Design Instrucional

Turma: Instalações Elétricas Prediais (Alunos Novos)

Porcentual destacado 100%

		Instalações elétricas prediais
		NT1
1	Alan	V
2	Cassiano	10.0
3	Douglas	9.0
4	Fernanda	10.0
5	Georgya	10.0
6	Isaac	10.0
7	Jad	10.0
8	Jean	10.0
9	João	10.0
10	Josias	10.0
11	Leonardo	9.0
12	Lucas	10.0
13	Marcel	10.0
14	Mateus	10.0
15	Matias	9.0
16	Nelson	10.0
17	Patrícia	10.0
18	Sidnei	10.0
19	Simone	10.0
20	Willian	V
	Média:	8.9

Aluno inativo. Nota abaixo da média. V Prazo vencido

Fonte: Jornada (2013).

Com a conclusão de todas as tarefas teóricas, os alunos também foram submetidos à avaliação *on-line*, através de uma prova de conhecimento com dez questões referentes a todos os conteúdos vistos durante as nove aulas.

A média de todas as avaliações no tutorial *on-line*, da turma na referida disciplina, conforme pode ser visto na figura 36, foi de 9,20, portanto, apresentando um ótimo rendimento.

Figura 36: Notas da disciplina.

Instituição: IBAC - Design Instrucional
Curso: Instalações Elétricas Prediais
Coordenador: Coordenador Ibac_LMM

Data: 05/03/2013

NOTAS DA DISCIPLINA

Tutor: Tutor Ibac Design Instrucional

TURMA: Instalações Elétricas Prediais (Alunos Novos)

Porcentual destacado 100%

		Instalações elétricas prediais		
		AP	PR / REC	ND
1	Alan	3.00		
2	Cassiano	10.00		
3	Douglas	9.30		
4	Fernanda	10.00		
5	Georgya	10.00		
6	Isaac	10.00		
7	Jad	10.00		
8	Jean	10.00		
9	João	10.00		
10	Josias	10.00		
11	Leonardo	9.30		
12	Lucas	10.00		
13	Marcel	10.00		
14	Mateus	10.00		
15	Matias	9.30		
16	Nelson	10.00		
17	Patricia	10.00		
18	Sidnei	10.00		
19	Simone	10.00		
20	Willian	3.00		
	Média:	**9.20**		

Aluno inativo. Nota abaixo da média.

Fonte: Jornada (2013).

Além dessas notas via *on-line*, também no final de todas as atividades práticas nos LMMs, os alunos fizeram uma prova presencial com dez questões (Apêndice 1), envolvendo todos os conteúdos das nove aulas, sendo que a média obtida foi 9,7.

Ao realizar a composição das médias das notas de avaliação *on-line* durante todas as aulas, a média da nota da disciplina no tutorial *on-line* ao final de todas as aulas e a média da prova presencial resultou média final geral da turma igual a 9,27.

O resultado geral das habilidades e conhecimentos do grupo foi

excelente, tendo como média de aprovação 9,27.

Levando-se em consideração que a nota de aprovação de qualquer disciplina da Engenharia na UTFPR deve ser igual ou superior a 6,0, demonstra assim que o nível de aprendizagem final foi excelente, comprovando que o modelo de *Design* Instrucional à Educação Profissional *on-line* é eficiente e pode ser aplicado nos mais diversos tipos de disciplinas *on-line* que necessitem de práticas presencias, sem a presença do professor.

4.3 RESULTADO DE SATISFAÇÃO

A população de alunos que participou desta pesquisa foi de vinte estudantes matriculados no Curso de Engenharia Elétrica, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR-CT), do terceiro período diurno, da disciplina de laboratório de Instalações Elétricas que pela cronologia curricular ainda não haviam cursado a disciplina no momento da pesquisa.

A pesquisa, via questionário, permitiu aos estudantes envolvidos manifestarem suas opiniões sobre o modelo de *Design* Instrucional a que foram submetidos. Para isso, utilizou-se o ambiente Jornada para o experimento.

Assim, os resultados obtidos e a opinião desses alunos contribuíram, significativamente, para a elaboração das conclusões e de modelos mais aprimorados, tornando um recurso didático mais eficaz.

No quadro 3, listam-se as dezoito questões constantes no ambiente Jornada.

Quadro 3: Questões de satisfação.

SEQUÊNCIA	QUESTÕES
Q1	Foi fácil navegar na página da Jornada?
Q2	O conteúdo do livro de Instalações Elétricas Prediais é de fácil entendimento?
Q3	O conteúdo disponível na *internet* na página Jornada foi de fácil entendimento?
Q4	Seguir os estudos do conteúdo na *internet* na Jornada foi fácil?
Q5	Os exercícios simulados na Jornada foram de fácil entendimento?
Q6	Foi possível realizar os exercícios simulados na Jornada da mesma forma que foram realizados em equipamentos

CONTINUA

CONTINUAÇÃO	reais?
Q7	Os exercícios simulados na Jornada representam o que acontece na realidade?
Q8	Os exercícios práticos nos LMMs ajudaram-no a entender melhor a teoria?
Q9	Os exercícios simulados na plataforma Jornada representam com precisão os equipamentos reais?
Q10	Os LMMs utilizados são de fácil utilização?
Q11	A participação no fórum ajudou na compreensão dos conteúdos das práticas?
Q12	Em comparação com os exercícios simulados *on-line*, você teve mais facilidade de realizar a prática?
Q13	Foi possível conseguir realizar as práticas presenciais nos LMMs corretamente, sem a presença do Professor?
Q14	A realização de exercícios na Jornada é mais fácil do que a realização de práticas reais?
Q15	Sobre realizar exercícios na Jornada, a distância, como avalia o seu rendimento?
Q16	Sobre realizar práticas presenciais nos LMMs, como avalia seu rendimento?
Q17	O que achou dos Laboratórios Móveis Modulares?
Q18	Caso seja ofertado o curso completo a distância de instalações elétricas nos mesmos moldes do que você realizou, você o recomendaria?

Fonte: Autor.

Os resultados foram separados em dois grupos, de Q1 a Q12, com alternativas iguais, e onde constam as médias das respostas de Q1 a Q12. Já nas Q13 a Q18, as alternativas foram mais específicas e diferenciadas entre si.

No quadro 4, as avaliação das quatro primeiras questões de Q1 a Q4 mostrou a importância dos conteúdos impressos pela sua objetividade, tanto no modelo impresso como os disponibilizados na forma *on-line*, pois 90% trataram da importância da navegabilidade de uma plataforma para o bom andamento dos estudos e do conteúdo apresentado, onde 90% consideraram o material impresso totalmente adequado, e 80% consideraram bom o conteúdo apresentado na Jornada.

Por outro lado, ao observar Q4, 100% dos alunos consideraram que foi fácil seguir os estudos na *internet* pela Jornada.

Quadro 4: Navegar na *internet* e conteúdos.

Questão	Sim (%)	Não (%)
Q1	90	10
Q2	90	10
Q3	80	20
Q4	100	0

Fonte: Autor.

No quadro 5, em Q5 notou-se que 100% dos alunos consideraram que estudar e resolver os exercícios *on-line* são de fácil entendimento. Em Q6, 95% consideraram que não havia diferenças entre os exercícios *on-line*, tal como os reais na prática presencial. Em Q7, 100% consideraram que o que foi visto *on-line* eram iguais aos da realidade.

Em relação à pergunta Q8, 95% consideraram que a prática presencial nos LMMs auxiliou no entendimento da teoria; e 95% de Q9 acharam que o que foi simulado nos exercícios *on-line* representaram com precisão os equipamentos reais, onde 95% de Q10 consideraram os LMMs de fácil utilização e ampla aplicabilidade. Em Q11, 95% consideram o fórum como ajuda às aulas práticas; em Q12, 90% consideraram que os exercícios simulados *on-line* apresentaram maior facilidade em realizar a prática.

Quadro 5: Respostas dos alunos de laboratório de instalações elétricas.

Questão	Sim (%)	Não (%)
Q5	100	0
Q6	95	5
Q7	100	0
Q8	95	5
Q9	95	5
Q10	95	5
Q11	95	5
Q12	90	10

Fonte: Autor.

Em análise entre Q1 e Q12, as maiores dificuldades foram encontradas em Q3, onde 20% acharam que o conteúdo disponível na Jornada foi de difícil entendimento.

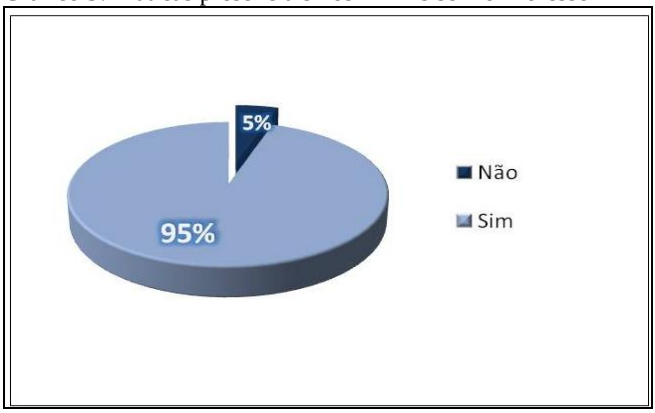
Os resultados das questões Q13 a Q18 podem ser observados nos gráficos 9 a 14, a seguir, obtidos diretamente da avaliação *on-line* pelo

ambiente Jornada.

4.4 RESULTADO DO NOVO MODELO

Referente ao gráfico 09 em Q13, 95% consideraram possível realizar corretamente as práticas presenciais nos LMMs sem a presença do professor.

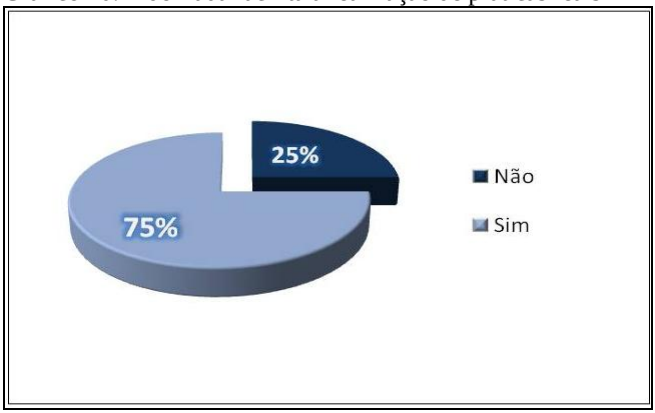
Gráfico 9: Práticas presenciais nos LMMs sem o Professor



Fonte: Jornada (2013).

No gráfico 10, em Q14, 75% consideraram que a realização dos exercícios na Jornada é mais fácil do que a realização de práticas reais.

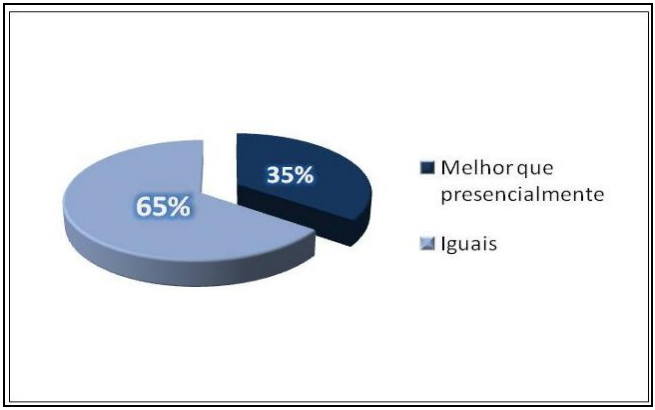
Gráfico 10: A Jornada facilita a realização de práticas reais



Fonte: Jornada (2013).

O gráfico 11, em Q15, mostra que 65% consideram que para a realização de exercícios é indiferente se presencial ou a distância.

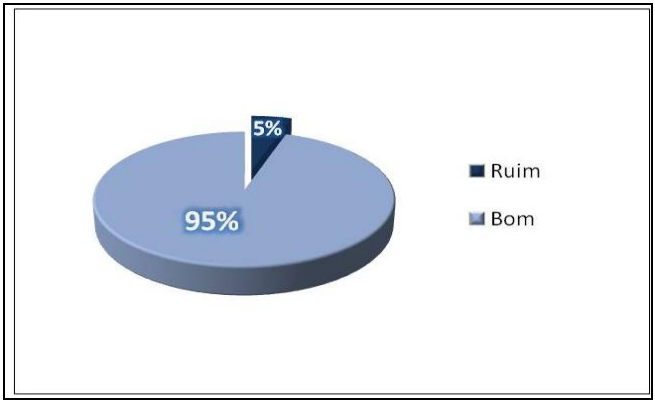
Gráfico 11: Sobre realizar exercícios na Jornada, a distância, como você avalia o seu rendimento.



Fonte: Jornada (2013).

O gráfico 12, em Q16, mostra que 95% dos envolvidos na pesquisa consideram bom o desempenho na realização de práticas presenciais nos LMMs.

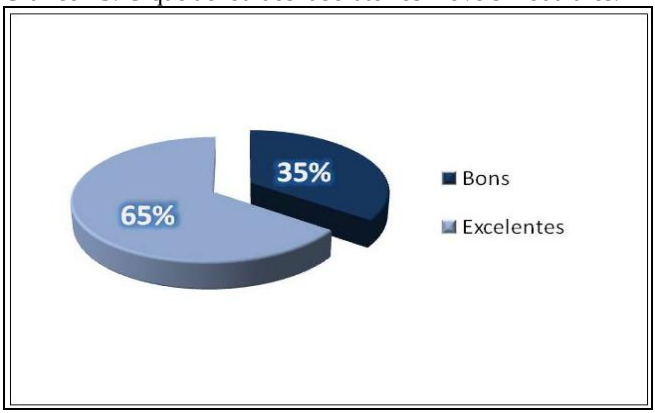
Gráfico 12: Sobre realizar práticas presenciais nos LMMs, como você avalia seu rendimento.



Fonte: Jornada (2013).

Em Q17, 65% acharam excelentes os LMMs, conforme mostra o gráfico 13.

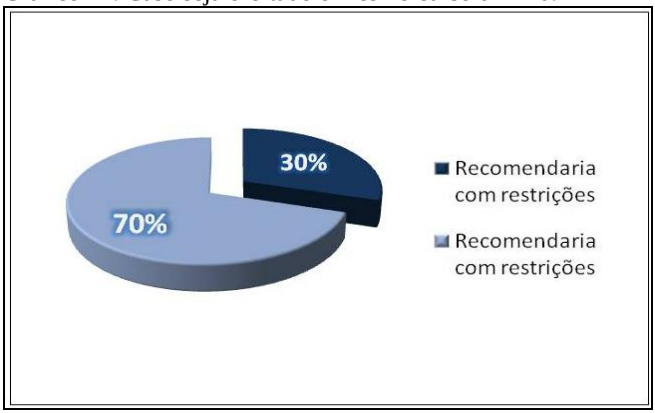
Gráfico 13: O que achou dos laboratórios móveis modulares.



Fonte: Jornada (2013).

E no gráfico 14, em Q18, 70% recomendariam o curso de Instalações Elétricas a distância, caso seja ofertado.

Gráfico 14: Caso seja ofertado o mesmo curso *on-line*.



Fonte: Jornada (2013).

No quadro 6, a seguir, são transcritos alguns comentários feitos

pelos participantes no momento da avaliação nas Questões de Satisfação

Quadro 6: Comentários de participantes.

"Acredito que a presença do professor nas aulas práticas dos LMMs ajudaria no aprendizado dos alunos, pois se houver algum tipo de dúvida quanto às instalações o professor pode ajudar durante a prática."
"Com a complementação prática ao conteúdo teórico visto por meio da plataforma Jornada, ocorreu um rendimento satisfatório, com base na facilidade de acesso e rapidez nos estudos."
"Gostei do curso, tudo que sei a respeito de instalações elétricas aprendi com ele, tanto prático quanto teórico. Porém ainda prefiro as aulas presenciais, pelo contato na hora com os experimentos práticos e por ser mais fácil de questionar e deixar mais claro o conteúdo (a dúvida é cessada na hora que surge, continuar um conteúdo com a dúvida pode prejudicar o entendimento da matéria). Muito obrigado, professor, por essa oportunidade."
"Gostaria de deixar registrado que tudo correu bem, foi excelente participar do projeto, desejo sucesso. Obrigado."
"A ideia deste curso é muito boa, mas vejo que quando há uma dúvida o aluno demora muito tempo para saná-las, visto que nem sempre um colega seu vai saber te responder e o professor não poderá estar o tempo todo logado no sistema. Outra restrição é na hora das práticas: a distância de um professor nessa hora pode criar um mal profissional, visto que ele pode criar vícios ou ainda não compreender os conteúdos que foram estudados totalmente, pois nessa hora seria muito importante o professor moldar seu aluno."
"A implementação das aulas práticas no disciplina de instalações elétricas, utilizadas nos Laboratórios Móveis Modulares, foi de grande valia na aplicação das teorias."

Fonte: Jornada (2013).

Em análise mais ampla, conclui-se que o resultado de aprendizagem buscado foi atingido com ressalvas, quanto à participação do fórum, pois, segundo os alunos, falta aquele contato humano.

Os resultados também foram muito satisfatórios, considerando que os alunos não tiveram contato algum com o professor durante as aulas *on-line*, bem como nas práticas presenciais nos LMMs. Os participantes se adaptaram a um modelo completamente diferente do tradicional. Geralmente, os perfis dos alunos não permitem métodos centrados neles mesmos.

O resultado da análise do *Desing* Instrucional aplicado nesta tese encontra-se fundamentado no modelo ILDF *on-line*, cujas características

o diferenciam dos outros modelos na concepção de materiais de aprendizagem e organização de planos de ensino para cursos *on-line*, e está em consonância com a análise dos resultados obtidos no transcorrer da disciplina de Laboratório de Instalações Elétricas, conforme item 4.4 no desenvolvimento do *Desing* Instrucional à Educação Profissional *on-line*.

5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Pode-se, enfim, concluir que o novo modelo desenvolvido, *Design* Instrucional à Educação Profissional *on-line*, fundamentado no modelo *Integrative Learning Design Framework on-line* (ILDF) com simulação em Laboratório Móvel Modular, apresentou eficácia através das ferramentas utilizadas e exploradas, dos exercícios simulados *on-line* e das práticas presenciais nos LMMs.

5.1 CONCLUSÕES

Por este contexto, constatou-se que a pesquisa atingiu os objetivos propostos, tanto nos aspectos metodológicos, científicos e, também, no desenvolvimento do modelo de cursos tecnológicos a distância, com o emprego das Tecnologias da Informação e da Comunicação (TICs) e dos Laboratórios Móveis Modulares.

O *Design* instrucional foi desenvolvido para dar suporte em todas as etapas de estudo dos conteúdos, tanto impressos como *on-line*, que exijam experimentação prática presencial, desenvolvidos integralmente, sem a presença do professor, não prejudicando o desenvolvimento e a finalização de suas atividades.

A sequência lógica adotada para este estudo, que envolveu a avaliação inicial das TICs e das ferramentas *on-line*, bem como o desenvolvimento e a avaliação do modelo do curso à otimização do modelo no processo de ensino-aprendizagem experimentado, mostrou-se eficiente e eficaz.

A pesquisa, embora tenha como base de fundamentação um modelo básico e disponível em literatura especializada, contendo em sua arquitetura apenas os recursos tecnológicos básicos e sem as configurações mais avançadas e implementadas, permitiu um preparo estratégico metodológico.

É importante salientar que a preparação prévia de cronogramas em sincronia com a teoria, de materiais didáticos, dos ambientes virtuais, dos dispositivos a serem experimentados, das práticas e tarefas a serem propostas e de configuração da própria Jornada, são de fundamental importância para a eficácia do curso.

Semelhante às máquinas, as TICs e ferramentas disponibilizadas para esse fim, *on-line*, devem estar em perfeito e ágil funcionamento, garantindo, assim, que todo o aparato seja realmente transparente, tanto para os professores como para os alunos.

O ambiente Jornada, a título de exemplo de outros dispositivos LMMs, sem dúvida, trouxe inúmeras vantagens para a disciplina, confirmadas nesta tese e que trarão para outras pesquisas. As estatísticas de acesso, os registros do fórum e das tarefas permitiram observar os comportamentos e as variações dos elementos envolvidos, inclusive acerca do próprio professor pesquisador, sob o ponto de vista externo.

Evidencia-se, ainda, que o acesso remoto por intermédio de meios eletrônicos a bancos de informações, utilização de ferramentas de visualização, demonstrações e a possibilidade dos estudantes efetuarem simulações na modalidade a distância e de forma de práticas presenciais, expande as percepções humanas. Além disso, permite que se reconheçam as inter-relações e fundamentos tácitos que, evidentemente, de outras maneiras estariam imperceptíveis, e o conhecimento, entendimento e compreensão do aluno poderiam estar comprometidos.

Contudo, com a disponibilidade de todos os meios ofertados pela tecnologia, alguma montagem incorreta disporá de mensagem de erro, mecanismo que ajudará a refazer com a devida correção. Sem essa possibilidade, poderia haver a falsa sensação de domínio de certas habilidades no estudante e que, no caso, seria indispensável a presença do professor/tutor.

Reitera-se, ainda, que as limitações dos experimentos simulados, quando comparadas aos experimentos reais, são de fácil visualização e, sobretudo, devem ser salientadas pelos tutores do processo de ensino-aprendizagem, minimizando, assim, a tendência de acomodação do estudante frente às facilidades e à ausência de riscos e custos no ambiente virtual.

O estudante é um ser humano e cada indivíduo, como tal, responde de forma diferenciada aos estímulos externos que recebe perante as diversas situações, tal como em uma simulação praticada em uma ação real. Assim, são necessárias metodologias próprias de ensino para cada área do conhecimento, conforme comentado ao longo deste trabalho.

O estudo mostra que o modelo de disciplina proposto nesta tese, no tocante aos aspectos logísticos, atende o perfil do estudante que atualmente necessita de especialização, mas que também se encontra em

ambiente de dúvida, ou seja: a educação a distância pode capacitar profissionalmente o sujeito na questão prática? O processo de ensino a distância, como acontece nesse trabalho, certamente irá atender o ambiente profissional onde estiver inserido (SANCHEZ, 2005), ministrado em qualquer localidade, ou que disponha poucas horas semanais para os estudos em virtude das atividades profissionais.

Evidente é que o planejamento dos conteúdos e também dos experimentos presenciais por parte do professor e do coordenador do curso é indispensável. Não obstante, as ferramentas adotadas para dar sequência não exigem instalações ou configurações complexas, podendo ser utilizados tanto computadores particulares como os de uso no trabalho da empresa ou em locação temporária.

5.2 RECOMENDAÇÕES

Quando do início das aulas a distância, recomenda-se que haja, com antecedência, um período de ensaios para os ajustes prévios de todas as TICs, que deverá ser feito pelos professores, tutores ou monitores do curso a distância, visando dar ao estudante plenas condições de acesso aos mecanismos para os exercícios de simulação a serem complementados nas práticas presenciais.

Além deste trabalho de pesquisa, sugerem-se futuras pesquisas envolvendo disciplinas *on-line* que necessitem de experimentação prática, principalmente na área da indústria, em mecânica, metalurgia, construção civil, elétrica industrial e as demais. Podem ser desenvolvidas outras em que novas TICs sejam implementadas, visando à melhoria da qualidade dos conteúdos teóricos e os que necessitem de práticas experimentais, para aperfeiçoamento do Ensino a Distância, gerando profissionais qualificados nas mais diversas áreas do conhecimento.

REFERÊNCIAS

ALCÂNTARA, P. R.. Modificando a atuação docente utilizando a colaboração. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 4, n. 8, p. 57-69, jan/abr. 2003.

ALMEIDA, M. E. B.. **Tecnologia e educação a distância**: abordagens e contribuições dos ambientes digitais e interativos de aprendizagem. PUC/São Paulo. GT. Educação e Comunicação. 2004. Disponível em: <http://www.pr.senai.br/portaldelibras/uploadAddress/tecnologia_e_educacao>. Acesso em 25 set. 2011.

_____. Educação a distância na internet: abordagens e contribuições dos ambientes digitais de aprendizagem. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 29, n. 2, p. 327-340, dez. 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ep/v29n2/a10v29n2.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2012.

ALMEIDA, M. E. B.; MORAN, J. M. (org.). **Integração das tecnologias na educação**. Salto para o Futuro. Brasília: Posigraf, 2005.

ALONSO, K. M. Educação a distância e formação de professores na sociedade tecnológica. In: MARTINS, O. B.; POLAK, Y. N. de S.. **Disciplina de formação em educação a distância**: fundamentos e políticas de educação e seus reflexos na educação a distância. Curitiba: MEC/SEED, 2000.

ALVES, N.; VILLARD, R. (org.) **Múltiplas Leituras da Nova LDB:** Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei 9394/96). Rio de Janeiro. Dunya, 1998.

ANDRADE, M. M. de. Pesquisa científica: noções introdutórias. In: _____. **Introdução à metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Atlas, 2003. p. 121-127.

ARAUJO, A. V. (org.). **Povos Indígenas e a Lei dos Brancos:** o direito à diferença. Brasília: MEC/SECAD; LACED/Museu Nacional, 2006, 212p. (Coleção Educação para todos. Série Vias dos Saberes n. 3.) Disponível em: http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001545/154567POR.pdf. Acesso em: 26 out. 2012.

ARAUJO, E. M.; SANTOS, E. M.; NASCIMENTO, E. V.; MELLI, N. C. de A.; OLIVEIRA NETO, J. D. de. *Design* Instrucional de uma disciplina semipresencial de Pós-Graduação em Engenharia de Produção: uma proposta baseada na taxionomia de Bloom. In: XIV CONGRESSO INTERNACIONAL ABED DE EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA CIAED, 2008, Santos. **Anais.** Santos: ABED, 2008. p. 1-10.

ARAUJO, E. M.; OLIVEIRA NETO, J. D. Um novo modelo de design instrucional baseado no ILDF - Integrative Lerning Design Framwork para a aprendizagem *On-line*. **Educação, Formação & Tecnologias**, v.3, n. 1, p. 68-83, 2010. Disponível em: <http://eft.educom.pt>. Acesso em 18 set. 2012.

ARAUJO, E. M. de. **Design Instrucional de uma disciplina de Pós-graduação em Engenharia de Produção**: uma proposta baseada em estratégias de aprendizagem colaborativa em ambiente virtual. 2009. 217p. Dissertação. (Mestrado em Engenharia de Produção) Escola de Engenharia de São Carlos. EESC-USP. São Carlos. 2009.

ARAUJO, E. M.; OLIVEIRA NETO, J. D. de. Um novo modelo de design instrucional baseado no ILDF-Integrative Lerning Design Framwork para a aprendizagem *on-line*. Educação, Formação & Tecnologias. **Revista EFT**, São Carlos, v.3, n. 1, p. 68-83, maio/2010. Disponível em http://eft.educom.pt 68. Acesso em 06 fev. 2012. Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, Brasil.

ARAÚJO, E. M. de. **Percepção dos tutores sobre o fórum socrático em cursos online**. USP- Escola de Engenharia de São Carlos/SP. UNICENTRO - Universidade Estadual do Centro-Oeste do Paraná/PR. Guarapuava/PR, mai/2012.

ARAUJO, H. D. de. **Aprendizagem cooperativa na educação a**

distância on-line. Dourados-MS: AMAN, 2007.

ARETIO, L. G. Para uma definição de Educação a Distância. **Tecnologia Educacional**, Rio de Janeiro, ABT, v. 16, n. 78/79, p. 56-61, set./dez. 1987.

ARMANI, D.. PMA- Conceitos, origens e desafios: o planejamento, monitoramento e a avaliação de programas sociais. **Humanas**, Porto Alegre, v. 24, n. 1/2, p. 98 – 114, 2001.

ARMENGOL, M. C.. **Ilusion y realidade de los programas de educacion superiora distancia em América Latina**. Proyecto Especial 37 de Educación a Distancia: O.E.A., 1982.

Associação Brasileira de Educação a Distância. UFRGS. 2004. http://www.abed.org.br/site/pt/. Acesso em 20 de jan 2013.

BABITONGA, A.. **Aprender a aprender**. Curso de Especialização em Gestão Empresarial. Associação Educacional Leonardo da Vinci. Instituto Catarinense de Pós-Graduação. Disponível em <www.icpg.com.br>. Aceso em: 18 set. 2013.

BARDIN, L.. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BARAB, S. A.; DUFFY, T. From practice fields to communities of practice. In: JONASSEN, D.; LAND, S. M. (eds.). **Theoretical Foundations of Learning Environments**. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 2000; p. 25-56.

_____. Conceptual play spaces: A 21st Century pedagogy. Paper presented at the ANNUAL MEETING OF THE AMERICAN EDUCATIONAL RESEARCH ASSOCIATION**,** Chicago, IL, 2006.

BARATO, J, N.. **Escritos sobre tecnologia educacional e educação profissional**. São Paulo: SENAC, 2002.

_____. Para a educação profissional. B. Téc. SENAC. **Revista Educação Profissional**, Rio de Janeiro, v. 34, n.3, set/dez. 2008.

BARILLI, E. C. V. C.. Avaliação: acima de tudo uma questão de opção. In: SILVA, M.; SANTOS, E.. (org.). **Avaliação da aprendizagem em educação *On-line***. São Paulo: Loyola, 2006, p.153-170.

BLOOM, B. S. *et al.* **Taxonomia de objetivos educacionais**: compêndio primeiro-domínio cognitivo. Porto Alegre: Globo, 1983.

EDITORA BASE EDITORIAL: **Guia de Tecnologias Educacionais** 2011/12. Organização COGETEC._ Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2011. 196 p. Disponível em<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/ materiais/0000016303. pdf>. Acesso em 22 jun 2012.

BASTOS, C; KELLER, V.. **Introdução à metodologia científica**. 17. ed. Petrópolis: Vozes, 2004. Disponível em: baixarpdf.net/cleverson-aprendendo-pdf/ Acesso:02/04/2011.

BERGER FILHO, R, L.. Educação profissional no Brasil: novos rumos. **Revista Ibero-Americana de Educação**, n. 20, 1999.

BORGES, L. A.; APPIO, C. R.. Avaliação Institucional e sua Relação no Processo de Gestão da Educação a Distância. **Revista UNIASELVI-PÓS**, Indaial/SC, v.1, n.1, julho 2012.

BOULLOSA, R.; BARRETO, M. L. A residência social como experiência de aprendizagem situada e significativa em disciplinas de gestão social e gestão pública. In: SCHOMMER, P. C.; GOMES, I. (org). **Aprender se aprende aprendendo**: construção de saberes na relação entre universidade e sociedade. CIAGS/UFBA, FAPESB, SECTI; CNPQ, 2010, p. 113-129. Disponível em <http://www. periodicos.adm. ufba.br/index.php/rs/article/viewFile/92/28. Acesso 20 mai 2011.

BRASIL, Ministério da Educação. **Decreto n.º 2.494**, de 10 de fevereiro de 1998. Regulamenta o art. 80 da LDB (Lei n.º 9.394/96).

_____. **Decreto Lei, nº. 2.494/98/MEC** de 10 de fevereiro de 1998. Regulamenta o Art. 80 da LDB (Lei n.º 9.394/96). Disponível em: portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/.../leis/D2494.pdf. Acesso: 30 mar.

2013.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. S.I.E.P. Sistema de Informação da Educação Profissional. **Projeto Conceitual do Sistema**. Brasília, dezembro de 1999.

_____. Parecer CNE/CEB 16/99. In: **Educação Profissional**: Legislação Básica. 5. ed. Brasília, 2001. p. 99-139.

_____. **Educação profissional**: Haddad diz que expansão da rede é estratégica. 2001. Disponível em: <http://www.cut-al.org.br/agencia-de-noticias/135/educacao-profis-sional-haddad-diz-que-expansao-da-rede-e-estrategico>. Acesso em: 23 ago. 2012.

_____. **Resolução CNE/CEB nº. 2**, Institui Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica. 2001. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/ pdf/ CEB 0201.pdf. Acesso: 20/03/2011.

_____. **Decreto nº. 5.154.** Institui Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica. 2004. Disponível em: http://www.iffarroupilha.edu.br/site/midias/arquivos/ 2011123111452281decreto_n%C2%B0_5154-04_regulamento_art._36,_39_e_40_da_ldb_educacao_profissional.pdf. Acesso: 30 mar. 2011.

_____. Parecer CNE/CEB nº 11/2008, de 12 de junho de 2008. **Proposta de instituição do Catálogo Nacional de Disciplinas Técnicas de Nível Médio**.

_____. **Catálogo nacional de cursos técnicos**. 2008. Disponível em http://catalogonct.mec.gov.br/.

_____. **Guia de tecnologias educacionais 2011** / organização Raymundo Carlos Machado Ferreira Filho. Brasília: Secretaria de Educação Básica, 2009. 178p.

_____. **Resolução nº 8**, de 20 de março de 2013. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Estabelece procedimentos para a

transferência de redisciplinas financeiros ao Distrito Federal, a Estados e municípios, por intermédio dos órgãos gestores da educação profissional e tecnológica, visando à oferta de Bolsa - Formação no âmbito do Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego (PRONATEC), bem como para a execução e a prestação de contas desses redisciplinas, a partir de 2013. Disponível em <http://www.in.gov.br/ autenticidade. html>. Acesso em 10 abr 2013.

BRASIL. Ministério da Economia e do Emprego. **Portaria n.º 33/2013**, de 29 de janeiro Diário da República, 1.ª série, n.º 20, de 29 de janeiro de 2013. Acesso em 10 abr. 2013.

BROWN, J. S.; COLLINS, A.; DUGUID, P. Situando a cognição e a cultura da aprendizagem. **Pesquisador para a Educação**, v.18, n.1, p. 32-41, 2002.

BROWN, A. L.; CAMPIONE, J. C.; DAY, J. D. Learning to learn: on training students to learn from the texts. **Educational Researcher**, n. 10, p. 14-21, 1981.

CAPRA, F. **A teia da vida**: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos. São Paulo: Cultrix, 2002.

CARDOSO, F. **Gestores de e-learning**: saiba planejar, monitorar e implantar o e-learning para treinamento corporativo. São Paulo: Saraiva, 2007.

CARDOSO, R.; CAMPOS, F. C. de**.** Gestão de projeto de EaD**:** uma nova aplicação para as ferramentas da produção enxuta. In: XXX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO Maturidade e desafios da Engenharia de Produção: competitividade das empresas, condições de trabalho, meio ambiente. São Carlos, SP, Brasil, 12 a15 de outubro de 2010.

CARVALHO, O. F.. Tendências da relação Trabalho/Educação no contexto da globalização. In: BRASIL. MEC. INEP. **Formação de professores para a educação profissional e tecnológica**. Brasília: Inep, 2008. p. 141-155. (Col. Educação Superior em Debate, v. 8).

CASTELLS, M. **A sociedade em rede**. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

CASTILLO A. S.. **Acción tutorial en los Centros Educativos**: formación y práctica. Madrid: UNED, 1998.

CAVALIN, G.; CERVELIN, S.. **Instalações Elétricas Prediais**: Teoria e Prática. Curitiba: Base Editorial, 2010.

CERVO, A L.; BERVIAN, P. A. **Metodologia Científica**. Rio de Janeiro: Prentice Hall, 2005.

CERVO, A L.; BERVIAN, P. A. **Metodologia científica**. 4. ed. São Paulo: Makron Books, 1996.

CONSELHO FEDERAL DE PSICOLOGIA. Resolução CFP n°. 011/ 2012. Regulamenta os serviços psicológicos realizados por meios tecnológicos de comunicação a distância, o atendimento psicoterapêutico em caráter experimental e revoga a Resolução CFP N.º 12/2005.

CONFORTO, E. C.; AMARAL, D.C.; SILVA, S. L. **Roteiro para Revisão Bibliográfica Sistemática**: aplicação no desenvolvimento de produtos e gerenciamento de projetos. In: VIII CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO - CBGDP 2011, Porto Alegre: Instituto de Gestão de Desenvolvimento de Produto, 2011.

DABBAGH, N.; BANNAN-RITLAND, B. ***On-line* learning**: concepts, strategies and application. New York: Pearson Education, 2005.

DEMO, P. **Desafios modernos da educação**. 4. ed. Petrópolis: Vozes, 1996.

DIB, C. Z. **Tecnologia da educação**: instrumento para a inovação no ensino da física. 1982. Disponível em:<http://www.techne-dib.com.br/downloads/9.pdf>. Acesso em: 2 abr. 2009

DIAS, C.. **Grupo focal**: técnica de coleta de dados em pesquisas qualitativas, nov. 1999. 16p. Disponível em:

www.reocities.com/ claudia ad / qualitativa.pdf. Acesso em: 2 abr. 2009.

DOMÊNICO, M. C. de. Desafios da educação brasileira e a participação do SENAI no PROMINP, 25 nov. de 2011. **Confederação Nacional da Indústria** Brasileira. Disponível em < http://www.abitam.com.br/img-fckeditor/file/4_SENAI-Monica-Cortes-de-Domenico.pdf>. Acesso em 15 mar. 2012.

DORNELLES, P. F. T.; ARAUJO, I. S.; VEIT, E. A. Simulação e modelagem computacionais no auxílio à aprendizagem significativa de conceitos básicos de eletricidade: Parte I - circuitos elétricos simples. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, Porto Alegre, v.28, n.4, p. 487-496, dez. 2006.

DUFFY, T. M.; CUNNINGHAM, D. J. Constructivism: implications for the design and delivery of instruction. In: JONASSEN, D.H. Handbook of research for educational communications and technology. New York: Simon & Schuster/Macmillan, 1996. **Economia, Correio Brasiliense**, março, 2008, p. 170-198.

e-TEC. <http://etecbrasil.mec.gov.br/>. Acesso em 23 dez 2012.

FIALHO, F. A. P. **Ciências da cognição**. Florianópolis: Insular, 2001.

FIDALGO, F.; OLIVEIRA, M. A. M.; FIDALGO, N. L. R.(org.). **Educação profissional e a lógica das competências**. Petrópolis: Vozes, 2007.

FIGUEIREDO, N.M.A. **Método e metodologia na pesquisa científica**. 2. ed. São Caetano do Sul: Yendis, 2007.

FILATRO, A. **Design instrucional contextualizado**. São Paulo: Senac, 2004.

_____. **Design instrucional na prática**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2008.

FRANCIOSI, B. R. T.; SANTOS, P. K. **O revisitar de uma metodologia em prol da constituição de comunidades virtuais de**

aprendizagem para além do tempo-espaço dos cursos na modalidade a distância. 2006. Disponível em: http://www.pead.faced.ufrgs.br/sites/IIWAPSEDI/artigos_aceitos/24979.pdf.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 33. São Paulo: Paz e Terra, 2006.

GAGNÉ, R. M.; BRIGGS, L. J.; WAGER, W. W. **Principles of Instructional Design**. 4thed. Fort Worth, TX: Harcourt Brace Jovanovich College Publishers, 1992.

GALVÃO, R. C. S.. **Educação a distância e o papel da tutoria**. Joinville: IFSC, 2010.

GARNIER, C. **Após Vygotsky e Piaget**: perspectiva social e construtivista. Escolas russa e ocidental. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

GIL, A. C.. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

_____. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1999.

GOMES, H. M.; MARINS, H. O.. **A ação docente na educação profissional**. São Paulo: SENAC, 2004.

GRAYSON, D.; HODGES, A.. **Compromisso social e gestão empresarial**. Tradução de ROSA C. M. et. al. São Paulo: Publifolha, 2002.

GUIA DE TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS. 2011/12. Organização COGETEC._ Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2011. 196 p. Disponível em <http://portaldo professor.mec.gov.br/storage/materiais/0000016303.pdf>. Acesso em 23 jan 2013.

GUIMARÃES, A. A.. **O coordenador pedagógico e a educação continuada**. São Paulo: Loyola, 1998.

HAMMOND, D. Pro & con: are endowments a good idea? Endowments are not a luxury. **Chronicle of higher education**, v. 50, n.38, 2004, B26. Retrieved February 15, 2005 from. Disponível em <http://chronicle. com/prm/weekly/v50/i38/38b02602.htm. 2004>. Acesso em: 12 jun. 2011.

HENRI. **As representações sociais da avaliação da aprendizagem em disciplinas de licenciatura em matemática *On-line* recife**,1985. Disponível em <http://www.gente.eti.br/edumatec/attachments/008 _Etiane%20Valentin%20da%20Silva.pdf>. Acesso em: 02 abr. 2011.

HOLMES, B.; GARDNER, J. E-learning theory: communal construtivism. In:_____. **E-learning**: concepts and practice. Londres: Sage, 2006. p. 76-89.

IBAcBRASIL. Instituo Base de Conteúdos e Tenologias Educacionais. **Jornaldaead**. Disponível em <http://www.jornadaead.com.br>. Acesso em: 19 fev. 2012.

INPI. **Bancada utilizada em laboratórios eletrônicos e eletrotécnicos**. Patente Brasileira MU 6201418-8 . São Paulo: INPI, 1982.

_____. **Autolabor**. Patente Brasileira PI 9503866-3. São Paulo: INPI, 1995.

_____. **Laboratório Didático Móvel**. Patente Brasileira MU 8100289-0. São Paulo: INPI, 2001.

JERMANN, P.; SOLLER, A.; MUEHLENBROCK, M. From mirroring to guiding: a reviewof the state of the art technology or supportting collaborative learning. **International Journal of Artificial Intelligence in Education**, Washington, v. 15, p. 261-290, 2001. Disponível em:<http://www.muehlenbrock.de/publications/Muehlenbrock-Euro CSCL-2001.pdf> Acesso em: 22 nov. 2008.

JOHNSON, S. D.; ARAGON, S. R. An Instructional strategy framework for *On-line* learning environments. **New Directions for Adult and Continuing Education**, Malden, v. 2003, n.100, p.31-43, Winter, 2003.

JONES DG. Reassessing the importance of dissection: a critique and laboration. **Clin Anat**, v. 10, n. 2, p. 123-127, 2007.

KAUTZMANN, C.. STOLTZ, J.. Tutoria na EaD: Uma análise dos trabalhos científicos da ABED. **Revista UNIASELVI-PÓS**, Indaial/SC, ano 1, n. 1, jul. 2012.

KLEIN, D. F.. Novas tecnologia e novos perfis em EaD. **Revista Linh@Virtu@l.** Concórdia/SC, n. 7, II Semestre, 2006. Universidade do Contestado (UNC).

KOEHLER, C.. **Por uma educação menos a distância e mais online**. PGIE / UFRGS. Disponível em: <http://www. educacao adistancia.blog.br/arquivos/porumaeducaomenosadistnciaemaisonline.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2013.

KRUMM, D. J. **Psicologia do trabalho**: uma introdução à psicologia industrial organizacional. Rio de Janeiro: LCT, 2005.

LAVE J.; WENGER, E. **Situated learning**: legitimate peripheral participation. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1990.

LAVE, J.; WENGER, E. **Situated learning**: legitimate peripheral participation. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1991.

LAVE, J. **Cognition in practice**: mind, mathematics, and culture in everyday life. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1988.

LEIDNER, D. E., JARVENPAA, S. L. The use of information technology to enhance management school education: A theoretical view. **MIS Quarterly**, v. 19, n. 3, Special Issue on IS Curricula and Pedagogy, sep., 1995, p. 265-291.

LEITE, C. L. K. *et al.* A aprendizagem colaborativa na educação a distância *On-line*. CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, 12, 2005, Florianópolis. **Anais**. São Paulo: ABED, 2005.

LEMOS, D. G.. **Material instrucional em educação a distância (EaD) para professores-formadores**. Universidade Salgado de Oliveira – UNIVERSO, 2004. Disponível em: < http://www.cereja. org.br/pdf/revista_v/Revista_DelbaGuariniLemos.pdf>. Acesso em: 23 set. 2012.

LÉVY, P. **As tecnologias da inteligência**. O Futuro do pensamento na era da informática. Rio de Janeiro: 34, 1993.

LITWIN, E.. **Educação à distância:** temas para o debate de uma nova agenda educativa. Porto Alegre: Artmed, 2001.

LOPES, M.V. **Pesquisa em Comunicação**: Formulação de um modelo metodológico. São Paulo: Ed. Loyola, 1994.

MARCHIORI, M. (org.) **Faces da Cultura e da comunicação organizacional**. 2. ed. São Caetano do Sul, SP: Difusão, 2008.

MARQUES, J. C. Aprendizagem colaborativa: atividades de grupo como núcleo e uso do computador como contexto. **Psicologia e Argumento**, v. 24, n. 44, p. 37-43, 2006. Disponível em: http://: portal2. tcu. gov.br/aprendizagem+colaborativa. Acesso em: 03 jul. 2011.

MATURANA, H. R.; VARELA, F. J. G. **A árvore do conhecimento**: as bases biológicas da compreensão humana. São Paulo: Palas Athenas, 2001.

McLELLAN, H. **Situated learning perspectives**. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications, 1995.

MELO, M. T. de; CARVALHO NETO, C. Z. de; SPANHOL, F. J.. **(**org.). **Hipermídias**: interfaces digitais em EaD. São Paulo: Laborciencia, 2009.

MENDES, M. A. **Gestão de disciplinas tecnológicos a distância com aplicação de laboratórios virtuais**. 2007. 174 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção). Centro de Engenharia de produção e Sistemas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

MINAYO, M. C. de S.. **O desafio do conhecimento científico**: pesquisa qualitativa em saúde. 2. ed. São Paulo/Rio de Janeiro: Hucitec-Abrasco, 1993.

MOORE, M.; KEARSLEY, G.. **Educação a distância**: uma visão integrada. São Paulo: Thomson Learning, 2007.

MOORE, M.; KEARSLEY, G.. **Educação a distância**: uma visão integrada. São Paulo: Cengage Learning, 2008.

MOORE, M.; KEARSLEY, G.. **Educação a distância**: uma visão integrada. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

MORAN, J. M. (a). **A educação que desejamos**: novos desafios e como chegar lá. Campinas: Papirus, 2007.

MORIN, E. **Os sete saberes necessário à educação do futuro**. 10. ed. São Paulo: Cortez, 1999.

_____. **Educação na era planetária**. Conferência na Universidade São Marcos, São Paulo. 2005. Disponível em: <http://www.edgarmorin.com.br/textos>. Acesso em: 13 mai. 2011.

MOULIN, N.; PEREIRA, V. Material impresso para educação a distância: formas e funções. **Caderno de Estudos e Pesquisas,** ano 3, n. 5, ago., p. 27-34, 1999 .

NASCIMENTO, C. G. **Gestão democrática e participativa na pedagogia da alternância**: a experiência da Escola Família Agrícola (EFA) de Goiás. Salvador, n.15, p. 163-178, jan./jul.2009.

NASCIMENTO, E. V.. ***Feedback* com qualidade aplicado em um curso a distância de matemática financeira baseado no modelo de design instrucional ILDF *on line*.** 2009. 131f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Escola de Engenharia, USP, São Carlos 2009. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18140/tde-20102009-165533/publico/ElbyVazNascimento.pdf> Acesso: 07 mar. 2011.

NEWMAN, J. H. **The idea of a university**: defined and illustrated in nine discourses delivered of the catholics of Dublin in occasional lectures and essays addressed to the members of the catholic university. London: Martin J. Svaglic, 1852.

OLIVEIRA, C. A. **A Educação a Distância no Programa de Desenvolvimento Educacional - PDE no Paraná**: limites e possibilidades. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2011.

OLIVEIRA, D. P. R. **Planejamento estratégico, conceitos, metodologias e prática**. São Paulo: Atlas, 1998.

OLIVEIRA, J. B.; CHADWICK, C. B. **Tecnologia educacional**: teorias da instrução. Petrópolis: Vozes, 1984.

OLIVEIRA, M. da P. dos S.. Análise do processo de avaliação da aprendizagem no material instrucional em Educação a Distância: textos impressos. **Revista FACEVV**, n. 2, p. 44-50, I Semestre 2009.

PAAS, L. C. A **Integração da abordagem colaborativista à tecnologia *Internet* para a aprendizagem individual e organizacional no PPGEP**. 1999. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC/PPGEP. Florianópolis, 1999. Disponível em: <http://www.eps.ufsc.br/ disserta99/ leslie/index.html>. Acesso em: 23 jan. 2013.

PACHECO, E. M.. **Bases para uma política nacional de EPT**. 2008. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/se-tec/arquivos/ pdf3/artigos>. Acesso em: 12 jan. 2012.

PALLOFF, R. M.; PRATT, K.. **Construindo comunidades de aprendizagem no ciberespaço**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

PASTORE, J. **O desemprego tem cura**. São Paulo: Makron Books, 1998.

PERRENOUD, P. **Avaliação**: da excelência à regulação das aprendizagens, entre duas lógicas. Porto Alegre: Artmed, 1999.

PIAGET, J. **Estudos Sociológicos**. Rio de Janeiro: Companhia Editora Forense, 1973.

PONS, J. de P.. Visões e conceitos sobre a tecnologia educacional. In: SANCHO, J. M. (org.). **Para uma tecnologia educacional**. Porto Alegre: Artmed, 1994.

Portal de Periódicos CAPES. Disponível em: http://periodicos.capes.gov.br/ . Acesso em: 23 nov. 2011.

PORTAL MEC. 2012. Disponível em <http://www2.mec.gov.br/sapiens/portarias/port4361.pdf>. Acesso em: 21 jan 2013.

PRETI, O. (org.). **Educação a distância**: sobre disciplinas e práticas. Brasília: Líber Livro, 2005.

PRIMO, A. Interação mútua e reativa: uma proposta de estudo. **Revista da Famecos**, n. 12, p. 81-92, 2000.

PRIMO, A. **Interação Mediada por Computador**: a comunicação e a educação a distância segundo uma perspectiva sistêmico-relacional. 2003. Tese (Doutorado em Informática na Educação). Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação. PGIE/UFRGS, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2003.

PROEJA. Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos. **Avaliação da Assistência Estudantil**. Disponível em: <http://www.ifrr.edu.br/index. PHP/proeja>. Acesso em: 13 out. 2011.

REISER, R. A. A history of instructional design and technology: part I: a history of instructional media. **Educational Technology Research and Development**, Berlim, v. 49, n.1, 2001.

RENZULLI, J.; DAI, D. Y. Abilities, interests and styles as aptitudes for learning. In: _____. **Perspectives on Thinking, Learning and Cognitive styles**. London: Lawrence Erlbaum Associates, 2001. cap. 2.

ROCHA, A. M. da; VACCARINI, E. D.. **História da Mídia Audiovisual EaD**: o audiovisual para o ensino/ aprendizado. Juiz de Fora /MG: Universidade Federal de Juiz de Fora, 2008. Pdf

ROMISZOWSKI, H. P.. **Avaliação no design e desenvolvimento de multimídia educativa**: estratégia de apoio ou parte do processo? 2010. Disponível em: <http://200.156.15.182/moodle/file.php/1/Biblioteca_Virtual/Avaliacao_no_Design_e_Desenolvimento_de_Multimidia_Educativa_estrategia_de_apoio_ou_parte_do_processo.doc>. Acesso em: 19 fev. 2013.

ROSCHELLE, J.; TEASLEY, S. The construction of shared knowledge in collaborative problem solving. In: **Computer supported collaborative learning**. Berlin: C.E.O´Malley, 1995. p. 69-100.

SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, P. B.. **Metodologia de pesquisa**. São Paulo: McGraw-Hill, 2006.

SANCHEZ, F. **Anuário brasileiro estatístico de educação aberta e a distancia**. São Paulo: Monitor Editorial, 2005.

SANTOS, E. O. Formação de Professores e Cibercultura: novas práticas curriculares na educação presencial e à distância. **Revista da FAEEBA**, Salvador, v. 11, n. 17, p. 113-122, jan/jun. 2002.

SILVA, A. R. L. da; CASTRO, L. P. S. de. The relevance of instructional design in the development of printed didactic materials for distance learning courses. **Revista Intersaberes**, Curitiba, v. 4, n. 8, p. 136-149, jul/dez 2009.

SILVA, C. G. da; FONSECA, D.. Portais corporativos: um fácil entendimento. **I Jornada Científica da UNIBRATEC**. UFPE. Universidade Federal de Pernambuco, 2006.

SILVA, E. L. da; MENEZES, E. M.. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 3. ed. Florianópolis: Laboratório de Ensino à Distância da UFSC, 2001.

_____. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4. ed.

Florianópolis: UFSC, 2005. 138p.

SILVA, M. **Sala de aula interativa**: educação, comunicação, mídia clássica, internet, tecnologias digitais, arte, mercado, sociedade, cidadania. 5. ed. São Paulo: Loyola, 2010.

SILVA, O. S. da. Gestão de Equipes de EaD. **XIII CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA**. Curitiba, set. 2007. Disponível em: <http://www.senacead.com.br/pos_trabalhos/professores/gestao_ de_equipes_de_ead_2008.pdf>. Acesso em: 23 nov. 2011.

SILVA, V. T. **Módulo pedagógico para um ambiente hipermídia de aprendizagem**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). 2000. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2000.

SIQUEIRA, L. M. M.. **A Metodologia de Aprendizagem Colaborativa no Programa de Eletricidade no Disciplina de Engenharia Elétrica**. 2003. Dissertação (Mestrado em Educação). Pontifícia Universidade Católica, PUC-PR. Curitiba, 2003

SMILOR, R. W. **Daring visionaries**: how entrepreneurs build companies, inspire allegiance, and create wealth. Avon, MA: Adams Media. 2001.

SOUZA, S. K. **Políticas de avaliação da educação e quase mercado no Brasil**. 2003. Disponível em: http://www.scielo.br/ scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-73302003000300007. Acesso em: 23 nov. 2011.

STAHL, G.; KOSCHMANN, T.; SUTHERS, D. Computer-supported collaborative learning: An historical perspective. In: SAWYER, R. K. (Ed.), **Cambridge handbook of the learning sciences**, 2006, p. 409-426. Cambridge, UKPortuguese. Disponível em <http:/ GerryStahl. net/cscl/ CSCL_German.pdf>. Acesso em: 23 nov. 2011.

STERNBERG, R. J.; ZHANG, Li-Fang (eds.). **Perspectives on thinking, learning, and cognitive styles**. London: Lawrence Erlbaum

Associates, 2001.

STRUCHINER, M.; REZENDE, F.; RICCIARDI, R. M. V.; CARVALHO, M. A. P. Elementos fundamentais para o desenvolvimento de ambientes construtivistas de aprendizagem à distância. **Tecnologia Educacional**, v.26, n.142, jul./set.1998.

STRUCHINER, M.; GIANNELLA, T.. **Educação a distância**: reflexões para a prática nas universidades brasileiras. Brasília: CRUB, 2001.

SUCHMAN, L. **Plans and situated actions**: the problem ofhuman/machine communication. Cambridge, UK: Cambridge University Press. 1988. Disponível em: http://www.lancs.ac.uk/fass/sociology/profiles/31/>. Acesso em: 16 out 2011.

TANURE, B.; GOSHAL, S. Caminho do desempenho. **GV Executivo**, São Paulo, v. 4, n. 4, nov. 2005 - jan. 2006.

TEIXEIRA, A. C. **Inclusão Digital**: novas perspectivas para a Informática Educativa. Ijuí: Unijuí, 2010.

TRIANTAFILLOU, E.; ORPOMTSIS, A.; EMETRIADIS, S. The design and the formative evaluation of an adaptive educational system based on cognitive styles. **Computers & Education**, [S.l.], n.41, n.1, p.87-103, aug. 2003.

USPTO. **Bancada para testes eletrônicos e de telecomunicações**. United States Patent,1980.

_____. **Laboratório móvel multidisciplinar para máquinas elétricas**. United States Patent, 1967.

VARELLA, P. G. *et al*. Aprendizagem Colaborativa em ambientes virtuais de aprendizagem: PUC-PR. **Revista Diálogo Educacional,** Curitiba, v. 3, n. 6, p. 11-27, maio/agosto, 2002.

VIEIRA, I. L. Tecnologia eletrônica e letramento digital: um inventário

da pesquisa nascente no Brasil. **Revista Brasileira de Linguística Aplicada**, Belo Horizonte, v. 4, n. 1, 2004.

VYGOTSKY, L.S. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. São Paulo: Ícone, 1994.

WATSON, J. B.. **The ways of behaviorism**. New York, NY: Harper & Brothers Pub, 1928.

YOUNG, M.F.. Assessment of situated learning using computer environments. **Journal of Science Education and Technology** ,v. 4, n. 1, p. 89-96, 1995. Disponível em <http://learnatics.sydneyinstitute.wikispaces.net/file/view/Reeves.pdf>. Acesso em: 24 nov. 2012.

ZUIN, A. A. S. Educação a distância ou educação distante? O programa da Universidade Aberta do Brasil, o tutor e o professor virtual. **Educação e Sociedade,** Campinas, vol. 27, n. 96 - Especial, p. 935-954, out. 2006.

APÊNDICES

APÊNDICE 1

Levantamento preliminar.

QUESTÕES		
Perfil do aluno	Feminino	20%
	Masculino	80%
Atuou na área	Atuou na área	10%
	Não atuou na área	90%
Está atuando na área	Está atuando na área	15%
	Não está atuando na área	85%
Noções em relação ao computador	Básica	10%
	Domínio dos aplicativos	90%
Domínio do uso de instrumentos e equipamentos básicos de laboratório	Sim	40%
	Não	60%
Noções sobre o funcionamento de um circuito	Tinha alguma experiência	20%
	Não tinha nenhuma experiência	80%

APÊNDICE 2

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
ENGENHARIA ELÉTRICA
PROVA DE LABORATÓRIO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

ALUNO:_____

RESPONDA AS PERGUNTAS ABAIXO, CONFORME SOLICITADO!

Para as questões 1 e 2, em relação aos valores das tensões padronizadas encontradas na sua região (COPEL):

1. Qual o valor da tensão padronizada entre fases (fase e fase)?
   a) 220V
   b) 380V
   c) 127V
   d) 110V

2. Qual o significado do símbolo na representação multifilar?

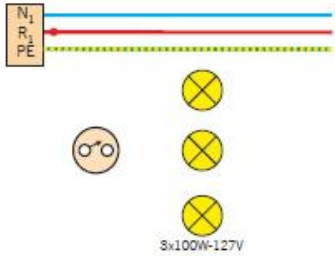
   a) Interruptor simples de uma seção;
   b) Botão de campainha;
   c) Válvula com indicação de sentido;
   d) Interruptor bipolar.

3. Quais são as normas que tratam sobre os fundamentos de instalações elétricas de baixa tensão, segurança em instalações e serviços em eletricidade e símbolos gráficos?

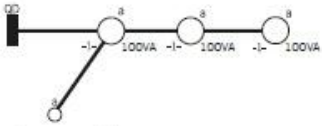
   a) NBR 5410:200, NR10 e NBR 5444:1989;
   b) NBR 5410:200, NR13 e NBR 5444:1989;
   c) NBR 5410:2004, NR10 e NBR 5444:1989;
   d) NBR 5410:2004, NR10 e NBR 5444:2000.

4) O neutro deverá estar sempre ligado:
a) lâmpada;
b) Neutro
c) Interruptor
d) Nenhuma delas.

5) Complete as ligações dos circuitos com interruptor simples, abaixo, e fazer o diagrama unifilar correspondente.

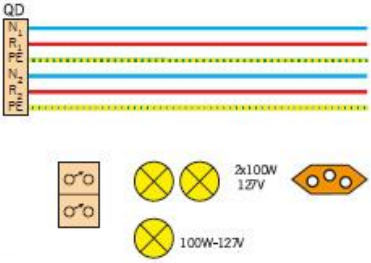


Esquema multifilar.

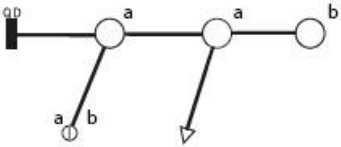


Esquema unifilar.

6) Complete as ligações dos circuitos com interruptor simples e tomada, abaixo, e fazer o diagrama unifilar correspondente.



Esquema multifilar.



Esquema unifilar.

7) É correto na instalação de lâmpadas em 220V (sistema COPEL) ligar uma fase no interruptor e a outra fase diretamente nas lâmpadas :
a) Sim
b) Só no sistema 380V

c) Não
d) Nenhuma delas.

8) Antes de iniciar as práticas no Laboratório Móvel Modular devemos:
a) Verificar se o laboratório está fechado
b) Se a chave geral e o DR estão desligados
c) Não precisa fazer nada
d) Nenhuma delas.

9) O retorno deverá estar sempre ligado:
a) Entre fase e interruptor
b) Entre interruptor e lâmpada
c) Entre lâmpada e neutro
d) Nenhuma delas

10) Na instalação de lâmpadas em 220V (sistema COPEL) sempre deve-se ligar as duas fases no interruptor:
a) Sim
b) Não
c) Talvez
d) Nenhuma delas.